

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103325812 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201310082078. 8

(22) 申请日 2013. 03. 14

(30) 优先权数据

2012-063136 2012. 03. 21 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 山北茂洋 山田二郎 石井孝英

荒井俊明

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 张英

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

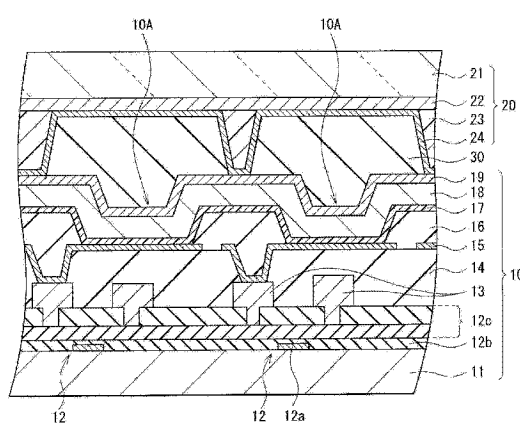
权利要求书2页 说明书24页 附图31页

## (54) 发明名称

有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板

## (57) 摘要

本发明提供了有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板。本发明还提供了一种显示器件。所述显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述显示器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。



1. 一种显示器件,包括:  
第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极;以及  
与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。
2. 根据权利要求1所述的显示器件,其中导电膜将所述导电层电连接到所述第二电极。
3. 根据权利要求2所述的显示器件,其中所述导电层和所述导电膜的至少一部分与所述第二电极间隔开。
4. 根据权利要求2所述的显示器件,其中在所述导电膜的部分和所述第二电极之间形成有胶粘密封层。
5. 根据权利要求2所述的显示器件,其中所述导电膜形成在包括滤色片和黑底中的至少一个的CF/BM层上。
6. 根据权利要求2所述的显示器件,其中在所述导电膜和导电层之间形成有柱状物,所述柱状物在所述导电层和所述第二电极之间延伸并被配置使得所述导电膜的形成在所述柱状物的远端部分上的部分与所述第二电极接触。
7. 根据权利要求6所述的显示器件,其中所述柱状物具有弹性。
8. 根据权利要求1所述的显示器件,其中在所述开口中形成有选自红色滤色片层、绿色滤色片层以及蓝色滤色片层中的至少一个滤色片层。
9. 根据权利要求8所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且所述滤色片层的至少一部分形成为覆盖所述低电阻层的边缘。
10. 根据权利要求9所述的显示器件,其中导电膜形成在所述滤色片层和所述低电阻层上。
11. 根据权利要求10所述的显示器件,进一步包括在所述导电膜和所述滤色片层之间形成并且在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。
12. 根据权利要求1所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜。
13. 根据权利要求12所述的显示器件,其中所述无机遮光层选自由SiN/a-Si(非晶硅)/Mo的三层层压膜以及MoO<sub>x</sub>/Mo/MoO<sub>x</sub>/Mo的四层层压膜组成的组,其中在任何一种膜中,外Mo层最靠近低电阻层侧。
14. 根据权利要求12所述的显示器件,其中所述低电阻层的电阻率低于上部电极的电阻率。
15. 根据权利要求14所述的显示器件,其中所述低电阻层包括具有比Mo更低电阻率的至少一种无机膜。
16. 根据权利要求1所述的显示器件,进一步包括设置成覆盖所述导电层开口中的内壁的树脂遮光层。
17. 根据权利要求16所述的显示器件,其中所述树脂遮光层被设置成进一步覆盖所述导电层的面向所述第二电极的表面的至少一部分。
18. 一种显示装置,包括:  
显示器件,所述显示器件包括:  
第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极,以及

与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

19. 一种电子器件,包括:

显示器件,所述显示器件包括:

第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极,以及

与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

20. 一种制造显示器件的方法,所述方法包括:

形成第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极;以及

形成与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

## 有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用有机 EL 效应显示图像的有机电致发光(EL)显示单元(display unit)、该有机电致发光显示单元的制造方法、以及在这种有机 EL 显示单元中使用的滤色片基板(滤色器基板,color filter substrate)。

### 背景技术

[0002] 近年来,作为液晶显示单元的替代,使用有机电致发光器件(以下简称为“有机 EL 器件”)的有机电致发光显示单元(以下简称为“有机 EL 显示单元”)受到了关注。有机 EL 显示单元为自发光型,功耗低。此外,由于有机 EL 显示单元对高清高速视频信号来说视角较广、对比度优越、响应度足够,因此该有机 EL 显示单元已被积极开发并商业化以实际用于下一代平板显示单元。特别地,对包括发光控制用薄膜晶体管(TFT)的有源矩阵(AM)型有机 EL 显示单元进行了积极研究。

[0003] 在这种有源矩阵型有机 EL 显示单元具有 TFT 被设置在有机 EL 器件下方并从有机 EL 器件的底部提取光的底部发光型的情况下,光仅通过没有设置 TFT 的部分以便从有机 EL 显示单元出射。因此,孔径比容易下降。另一方面,在从有机 EL 器件的顶部提取光的顶部发光型有机 EL 显示单元中,可抑制孔径比下降,然而,将透明导电膜用于上部电极(对置电极)。由于上部电极形成为厚度较薄,因此该上部电极的电阻较高,由此导致 IR 下降(电压降)。

[0004] IP 下降是由以下原因造成的。虽然通过上部电极为每个像素提供了电子或空穴,但通常的上部电极被形成为各个像素用共用电极,并且仅在基板的端部设置上部电极的馈电点。因此,当电阻比下部电极的电流供应线路高的透明导电膜用于上部电极时,不可忽视按照馈电点至每个像素的距离的布线电阻的变化。因此,当馈电点和像素之间的距离增加时,施加给每个像素的有机 EL 器件的有效电压下降明显,并且面内亮度变化明显。

[0005] 因此,提出了一种通过下述抑制有效电压下降的技术,将由低电阻材料制成的辅助电源线设置在设置有 TFT 的驱动基板中并将辅助电源线电连接至上部电极,从而利用该辅助电源线提供电流(例如,参照日本未审查专利申请公开号 2001-230086)。然而,在该技术中,必须避免有机物质粘附到辅助电源线上,并且当有机层通过例如蒸发法由低分子材料形成时,就需要覆盖辅助电极的精密加工蒸发掩模。典型的蒸发掩模通过蚀刻厚度大约为  $10\ \mu\text{m}$ – $100\ \mu\text{m}$  的金属板或通过电铸来形成。即使使用了这些处理方法中的任何一种,也难以形成清晰度较高的蒸发掩模,特别是难以形成用于大型产品的蒸发掩模。另外,在使用经精密加工的蒸发掩模的情况下,蒸发掩模必须精确对齐以便进行蒸发。由于在蒸发过程中温度上升是由蒸发源的辐射热造成的,因此,蒸发掩模和基板之间的热膨胀系数的差容易引起错位等。对这种技术来说就难以解决尺寸增大或面板清晰度。

[0006] 另一方面,当采用为所有电极设置共用发光层(例如,白光或蓝光)的配置时,没有必要给像素的发光层标上颜色代码;由此获得足够大的开口宽度,并且没有必要对上述蒸发掩模进行精密加工。因此,很容易处理尺寸增大或面板清晰度。然而,仅可能在基板的端

部向上部电极馈送电力,因此无法避免由上述 IR 下降导致的发光亮度变化。

[0007] 因此,提出了一种顶部发光型有机 EL 显示单元,其具有对置基板(counter substrate)中包括电连接至上部电极的辅助电极的配置(例如,参照日本未审查专利申请公开号 2011-103205)。

### 发明内容

[0008] 当辅助电极形成在对置基板中时,如在日本未审查专利申请公开号 2011-103205 中描述的技术一样,需要对对置基板上的导电膜材料进行图案化。希望实现一种显示单元,其能够通过利用简单工艺高精度地执行图案化,特别是减少由尺寸或清晰度增加造成的发光亮度变化,来提高显示质量。

[0009] 希望提供一种能够通过减少由尺寸或清晰度增加造成的发光亮度变化而提高显示质量的有机电致发光(EL)显示单元、该有机 EL 显示单元的制造方法以及在该有机 EL 显示单元中使用的滤色片基板。

[0010] 在一个实施方式中,一种显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述显示器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0011] 在另一个实施方式中,一种显示装置包括显示器件,所述显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述显示器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0012] 在另一个实施方式中,一种电子器件包括显示器件,所述显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述电子器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0013] 在另一个实施方式中,一种显示器件的制造方法包括形成第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极,以及形成与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

### 附图说明

[0014] 为了提供对本技术的进一步理解,包含附图,并且将附图并入本说明书并且构成本说明书的一部分。附图示出了实施方式,并且与本说明书一起用来阐述本技术的原理。

[0015] 图 1 是示出了根据本发明的第一实施方式的有机 EL 显示单元的配置的剖视图。

[0016] 图 2 是示出了图 1 中所示的对置基板的具体配置的剖视图。

[0017] 图 3 是示出了图 1 中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。

[0018] 图 4A 及图 4B 是用于描述形成图 1 中所示的器件基板的步骤的剖视图。

[0019] 图 5A 及图 5B 是示出了图 4A 及图 4B 之后的步骤的剖视图。

[0020] 图 6A 及图 6B 是示出了图 5A 及图 5B 之后的步骤的剖视图。

[0021] 图 7 是示出了图 6A 及图 6B 之后的步骤的剖视图。

[0022] 图 8A 及图 8B 分别是用于描述形成图 1 中所示的对置基板的步骤的剖视图和平面图。

[0023] 图 9A 及图 9B 是分别示出了图 8A 及图 8B 之后的步骤的剖视图和平面图。

- [0024] 图 10A 及图 10B 是分别示出了图 9A 及图 9B 之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0025] 图 11A 及图 11B 是分别示出了图 10A 及图 10B 之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0026] 图 12A-12C 是用于描述将器件基板和对置基板粘合在一起的步骤的剖视图。
- [0027] 图 13A 及图 13B 是示出了密封树脂的填充量和密封树脂的接触之间的关系的 SEM 照片。
- [0028] 图 14A 及图 14B 是示出了密封树脂的填充量和密封树脂的接触之间的关系的 SEM 照片。
- [0029] 图 15A-15D 是示出了密封层的外部区域的配置的示意性平面图。
- [0030] 图 16 是示出了实施例和比较例的遮光层(light-shielding layer)的反射率的图。
- [0031] 图 17 是示出了根据变型 1 的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0032] 图 18 是示出了图 17 中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0033] 图 19A 及图 19B 分别是用于描述形成图 17 中所示的对置基板的步骤的剖视图和平面图。
- [0034] 图 20A 及图 20B 分别是示出了图 19A 及图 19B 之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0035] 图 21A 及图 21B 分别是示出了图 20A 及图 20B 之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0036] 图 22 是示出了根据本发明的第二实施方式的有机 EL 显示单元的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0037] 图 23 是示出了图 22 中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0038] 图 24A 及图 24B 分别是用于描述形成图 22 中所示的对置基板的步骤的剖视图和平面图。
- [0039] 图 25A 及图 25B 分别是示出了图 24A 及图 24B 之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0040] 图 26A 及图 26B 分别是示出了图 25A 及图 25B 之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0041] 图 27 是示出了根据变型 2 的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0042] 图 28 是示出了图 27 中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0043] 图 29 是示出了根据变型 3 的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0044] 图 30 是示出了图 29 中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0045] 图 31 是示出了根据变型 4 的有机 EL 显示单元的配置的剖视图。
- [0046] 图 32 是示出了图 31 中所示的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0047] 图 33 是示出了图 31 中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0048] 图 34 是示出了根据变型 5 的有机 EL 显示单元的配置的剖视图。
- [0049] 图 35 是示出了包括根据任意实施方式的显示单元的外围电路的整体配置的图。
- [0050] 图 36 是示出了图 35 中所示的像素的电路配置的图。
- [0051] 图 37 是示出了包括图 35 中所示的显示单元的模块的示意配置的平面图。
- [0052] 图 38 是示出了应用例 1 的外观的透视图。
- [0053] 图 39A 及图 39B 分别是正面和背面示出了应用例 2 的外观的透视图。
- [0054] 图 40 是示出了应用实例 3 的外观的透视图。
- [0055] 图 41 是示出了应用例 4 的外观的透视图。
- [0056] 图 42A-42G 示出了应用例 5, 其中图 42A 及图 42B 分别是应用例 5 是开放的状态下

的前视图和侧视图,图 42C、图 42D、图 42E、图 42F 及图 42G 分别是应用例 5 是封闭的状态下的前视图、左侧视图、右侧视图、顶视图及底视图。

[0057] 图 43A 及图 43B 是示出了应用例 6 的外观的透视图。

### 具体实施方式

[0058] 下面将参照附图对本发明的优选实施方式进行详细描述。应注意的是,将按照以下顺序进行描述。

[0059] 1. 第一实施方式(在对置基板中形成包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且低电阻层和上部电极通过柱状物(pillar)彼此电连接的实例)

[0060] 2. 变型 1 (在每个开口的内壁上形成树脂遮光层的实例)

[0061] 3. 第二实施方式(低电阻层设置在对置基板中的树脂遮光层上,保护膜置于其间的实例)

[0062] 4. 变型 2 (层压滤色片层(color filter layer)以形成每个柱状物的底座的实例)

[0063] 5. 变型 3 (滤色片层的层压体用作柱状物的实例)

[0064] 6. 变型 4 (低电阻层和上部电极使用导电球彼此电连接的实例)

[0065] 7. 变型 5 (导电树脂用于密封层的实例)

[0066] 8. 显示单元的整体配置实例及像素电路配置实例

[0067] 9. 应用例(电子装置的应用例)

[0068] (第一实施方式)

[0069] [配置]

[0070] 图 1 示出了根据本发明的第一实施方式的有机 EL 显示单元(有机 EL 显示单元 1)的截面配置。有机 EL 显示单元 1 通过经由其间的密封层 30 将对置基板 20 粘合到包括作为像素的多个有机 EL 器件 10A 的器件基板 10 上而配置,并且该有机 EL 显示单元 1 是一种从对置基板 20 的顶部提取光的顶部发光型有机 EL 显示单元。在该有机 EL 显示单元 1 中,例如,每个像素由红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)及白色(W)四种颜色的子像构成。

[0071] (器件基板 10)

[0072] 在器件基板 10 中,配置显示区域(稍后将描述的显示区域 110)的作为像素的多个有机 EL 器件 10A 设置成例如矩阵形式。例如,在器件基板 10 中,在每个像素中设置有包括栅极电极 12a、栅极绝缘膜 12b、以及未示出的源极电极、漏极电极及半导体层的 TFT12。在 TFT12 上利用其间的层间绝缘膜 12c 形成有布线层 13。布线层 13 通过层间绝缘膜 12c 中设置的接触插头与例如 TFT12 的源极电极或漏极电极电连接。包括 TFT12 和布线层 13 的像素电路覆盖有层间绝缘膜 14。在器件基板 10 中,在层间绝缘膜 14 上设置有构成显示区域(稍后将描述的显示区域 110)的作为像素的多个有机 EL 器件 10A。

[0073] 第一基板 11 例如由玻璃基板或塑料基板构成。玻璃基板的玻璃的实例包括高应变点玻璃、钠钙玻璃( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ )、硼硅玻璃( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ )、镁橄榄石( $2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ )、铅玻璃( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$ )。可替换地,通过在任意这些种类玻璃的表面上形成绝缘膜可以配置第一基板 11,或者通过在石英、硅、金属等表面上形成绝缘膜而配置第一基板 11。塑料基板的塑料的实例包括有机高分子,如聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、聚

乙烯醇(PVA)、聚乙烯基酚(PVP)、聚醚砜(PES)、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)及聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。应注意的是,塑料基板包括以膜或具有弹性的片材形式的基板。

[0074] TFT12 例如与稍后将描述的像素电路 40 中的晶体管 3A 或 3B 对应。TFT12 例如可以具有反转交错配置(底栅配置)或交错配置(顶栅配置)。

[0075] 层间绝缘膜 12c 及 14 各自由单层膜或层压膜构成,单层膜由选自诸如二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、BPSG、PSG、BSG、AsSG、PbSG、SiON、SOG(旋涂式玻璃)、低熔点玻璃及玻璃糊剂的  $\text{SiO}_2$  系无机材料、SiN 系无机材料及诸如聚酰亚胺的树脂材料的一种制成,层压膜由其中的两种或更多种制成。

[0076] 布线层 13 期望地由导电金属制成,并期望地包括例如对下部电极 15 来说接触电阻较低的金属或在与下部电极 15 接触的表面中的这种金属的氧化物。

[0077] 层间绝缘膜 14 期望地由与上述层间绝缘膜 12 的材料类似的材料制成,并期望地由平整度良好的材料制成。

[0078] 有机 EL 器件 10A 各自通过依次层压例如下部电极 15、包括发光层的有机层 17、电阻层 18 及上部电极 19 而配置。下部电极 15 通过层间绝缘膜 14 中设置的接触孔与布线层 13 电连接。在器件基板 10 中,多个有机 EL 器件 10A 被层间绝缘膜 14 上形成的像素间绝缘膜 16 分开。更具体地,在像素间绝缘膜 16 中形成有面向下部电极 15 的开口,并且在每个开口中形成有包括下部电极 15、有机层 17、高电阻层 18 及上部电极 19 的上述层压体配置。应注意的是,在上部电极 19 上还可以形成保护层。

[0079] 在每个有机 EL 器件 10A 中设置有下部电极 15。例如,在下部电极 15 充当阳极的情况下,下部电极 15 的材料的实例包括具有较高功函数的金属的单质,如铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铬(Cr)、钨(W)、镍(Ni)、铜(Cu)、铁(Fe)、钴(Co)、和钽(Ta)、以及上述金属的合金。合金的实例包括包含主要成分的银、约 0.3wt% 以上至 1wt% 以下的钯(Pd)、以及约 0.3wt% 以上至 1wt% 以下的铜的 Ag-Pd-Cu 合金,以及 Al-Nd 合金。可替换地,下部电极 15 可以具有层压体配置,其包括由任意一种单质及上述金属元素的合金制成的金属膜以及诸如 ITO 的透明导电膜。下部电极 15 期望地由空穴注入性能较高的材料制成。然而,即使下部电极 15 由除空穴注入性能较高的材料以外的其他材料(铝(Al)、包括铝的合金等)制成,该下部电极 15 也可通过包括合适的空穴注入层而被用作阳极。下部电极 15 的厚度例如大约为 10nm 以上至 1000nm 以下。应注意的是,在有机 EL 显示单元 1 具有底部发光型的情况下,下部电极 15 由透明导电膜,例如由选自铟和锡的氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)以及氧化锌( $\text{ZnO}$ )和铝(Al)的合金中的一种制成的单层膜,或包括其中两种或更多种的层压膜构成。

[0080] 像素间绝缘膜 16 确保了有机 EL 器件 10A 的下部电极 15 和上部电极 19 之间的绝缘性,并将各个像素区域彼此分开。像素间绝缘膜 16 期望地由平整度良好、吸水率较低的绝缘材料制成,以便防止因水导致的有机层 17 中的劣化,从而维持发光亮度,并且该像素间绝缘膜 16 由例如聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂或酚醛清漆树脂制成。根据像素间绝缘膜 16 的开口布置,将多个有机 EL 器件 10A 设置成例如条纹布置、对角线布置、三角布置或矩形布置。

[0081] 有机层 17 包括至少一个有机电致发光层(下文简称为“发光层”),在该实施方式中,发光层(例如,白色发光层)被形成为用于所有像素的共用层。因此,删除给各个像素标上颜色代码的工序。使用蓝色发光层和黄色发光层的层压体,蓝色、绿色及红色发光层的层

压体等作为白色发光层。红色发光层例如包括红色发光材料、空穴传输材料及电子传输材料中的一种或多种,并由例如通过将2,6-二[(4'-甲氧基二苯氨基)苯乙烯基]-1,5-二氰基萘(2,6-bis[(4'-methoxydiphenylamino)styryl]-1,5-dicyanonaphthalene)(BSN)混入4,4'-二(2,2'-二苯基乙烯基)联苯(DPVBi)中制备的材料制成。绿色发光层包括绿色发光材料、空穴传输材料及电子传输材料中的一种或多种,并由例如通过将香豆素6混入ADN或DPVBi中制备的材料制成。蓝色发光层包括蓝色发光材料、空穴传输材料及电子传输材料中的一种或多种,并由例如通过将4,4'-二[2-{4-(N,N-二苯氨基)苯基}乙烯基]联苯(DPAVBi)混入DPVBi中制备的材料制成。在有机层17中,除了这种发光层之外,还可以层压空穴注入层、空穴传输层、电子传输层等。此外,电子传输层和上部电极19之间可以包括有由例如锂(Li)、铯(Cs)、钙(Ca)、钡(Ba)、铟(In)、镁(Mg)等的氧化物或复合氧化物制成的电子注入层。进一步地,这些层压体配置的组合被称为“单元”(为了方便起见称为“串联单元”),并且可以利用其间的连接层而层压两个或更多个串联单元。

[0082] 高电阻层18设置在有机层17和上部透明电极19之间,并由电阻率较高的透明材料,例如,氧化铌( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ )、ITO或IZO制成。当在下部电极15和上部电极19之间施加电压时,高电阻层18抑制因例如杂质导致的下部电极15和上部电极19之间的短路,从而防止生成缺陷像素或丢失线。高电阻层18的电阻率期望地例如大约为 $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{m}$ 以上至 $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$ 以下。然而,可以任选包括高电阻层18,因此,上部电极19可以直接形成在有机层17上。

[0083] 上部电极19通过高电阻层18与有机层17电连接,并通常被提供给多个有机EL器件10A。由于有机EL显示单元1在本实施方式中具有顶部发光型,因此上部电极19由透明导电膜构成。透明导电膜的实施方式包括由选自铟和锡的氧化物(ITO)、InZnO(铟锌氧化物)以及氧化锌(ZnO)和铝(Al)的合金中的一种制成的单层膜,或包括其中两种或更多种的层压膜。上部电极19的厚度例如大约为10nm至500nm。在这种情况下,上述透明导电膜的电阻较高,因此,通常地,为了抑制电压下降,透明导电膜通常需要较大的厚度,从而降低薄层电阻。然而,较大的厚度可能会损害光学特性。另一方面,在本实施方式中,如稍后将描述的,通过对置基板20中包括的低电阻层221B来抑制电压降,因此,上部电极19的厚度较小,并且可获得良好的光学特性。

[0084] 高电阻层18和上部电极19还充当防止水分到达有机层17的保护膜,如果需要,可以在上部电极19上形成保护层(未示出)。保护层可以由绝缘材料或导电材料制成。无机非晶绝缘材料,例如非晶硅(a-Si)、非晶碳化硅(a-SiC)、非晶氮化硅(a-Si<sub>1-x</sub>N<sub>x</sub>)、非晶碳(a-C)等作为绝缘材料是优选的。由于这种无机非晶绝缘材料不形成晶粒,因此该无机非晶绝缘材料的渗透性较低,从而形成良好的保护层。期望特别地利用成膜粒子的能量较小的成膜方法如真空沉积法或CVD(化学气相沉积)法来形成该保护层,原因是可降低对底座产生的影响。此外,为了防止有机层17中的劣化,期望地在将成膜温度设定在室温下,并将保护层上的压力减到最小以防止保护膜脱落的条件下形成保护层。进一步地,保护层期望地在上部电极19不暴露在空气下的情况下形成,从而防止因空气中的水分或氧气导致的有机层17中的劣化。应注意的是,在形成由这种绝缘材料制成的保护层的情况下,有必要形成接触孔以便将上部电极19电连接至稍后描述的低电阻层221B。

[0085] (密封层30)

[0086] 密封层 30 对器件基板 10 进行密封并充当器件基板 10 和对置基板 20 之间的粘合层。密封层 30 形成用于防止水分从外部进入有机层 17 中并提高机械强度。密封层 30 由例如紫外线(UV)固化树脂或热固树脂制成,并且在该实施方式中,使用绝缘膜。密封层 30 包括树脂层 310a 和树脂层 310b (在图 1 中都未示出),在基板的外部区域中形成该树脂层 310a 作为阻挡构件(dam member)(外壁),在树脂层 310a 包围的区域中形成该树脂层 310b。应注意的是,相对于面向有机 EL 器件 10A 的树脂层 310b 的有机层 17 中射出的光的透射率期望地约为 80% 以上。另一方面,作为阻挡构件的树脂层 310a 的透射率不受具体限制,然而,对树脂层 310a 来说,具有较低的透水性是很重要的。在图 1 中,示出了与树脂层 310b 的一部分对应的部分作为密封层 30。

[0087] 密封层 30 的厚度优选为例如约  $3\mu\text{m}$  以上至  $20\mu\text{m}$  以下。当密封层 30 的厚度为约  $20\mu\text{m}$  以下时,适当维持有机 EL 器件 10A 及稍后将描述的滤色片层之间的距离,抑制从倾斜方向观看显示平面时以及从前方观看显示平面时之间的亮度或色度差,并且可获得良好的视角特性。此外,当密封层 30 的厚度为约  $3\mu\text{m}$  以上时,即便在密封时夹杂有杂质,也可抑制在杂质向有机 EL 器件 10A 施加压力时导致的黑斑生成。

[0088] 应注意的是,如稍后详细描述的,密封层 30 具有位于树脂层 310a 和 310b 之间的间隙(缓冲层),并且遮光图案 311 形成为面向该间隙。此外,在本实施方式中,在绝缘树脂用于密封层 30 的情况下,在密封过程中填充的树脂的量优选相对于密封容积大约为 100% 以上至 120% 以下。

[0089] (对置基板 20)

[0090] 通过在第二基板 21 的表面(位于靠近器件基板 10 的表面)上形成包括滤色片和黑底(黑色矩阵, black matrix)的 CF/BM 层 22 而配置对置基板 20。在 CF/BM 层 22 中,将柱状物 23 设置在预定位置,导电膜 24 形成为覆盖 CF/BM 层 22 和柱状物 23。第二基板 21 由与上述第一基板 11 的材料类似的材料制成,并且可以由与第一基板 11 的材料相同或不同的材料制成,然而,第二基板 21 由具有透明度的材料制成。

[0091] 图 2 示出了对置基板 20 的柱状物 23 周围的配置的放大视图。图 3 示出了从密封层 30 看时对置基板 20 的配置,但在图 3 中未示出导电膜 24。应注意的是,图 2 是沿图 3 的线 I-I 截取的剖视图。

[0092] 在对置基板 20 的表面上形成有包括无机遮光层 221A 和低电阻层 221B (导电层)的层压膜 221。在层压膜 221 中,穿透无机遮光层 221A 和低电阻层 221B 的开口 H1 被设置为面向各自的有机 EL 器件 10A。构成滤色片的红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 中的一种形成为被填充在每个开口 H1 中。更具体地,在本实施方式中,如上所述,每个像素由 R、G、B 及 W 四个子像素构成,因此,例如,这四个子像素设置成  $2\times 2$  布置,并在四个开口 H1 中的一个中各自形成有红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B。应注意的是,没有必要为 W 的子像素设置滤色片,然而,如果需要,可以为 W 的子像素设置亮度调节用透射率控制滤色片。

[0093] 红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B (以下在某些情况下统称为“滤色片层”)被填充在层压膜 221 的各个开口 H1 中,并形成覆盖低电阻层 221B 的边缘 e1。换句话说,红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 中的每一个的边缘 e2 形成为覆盖层压膜 221 的边缘 e1。柱状物 23 中的每一个设置在从红色树脂层 220R、

绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 暴露出来的低电阻层 221B 上的选择区域(在这种情况下,被四个子像素包围的中心)中。导电膜 24 形成为用于覆盖红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G、蓝色树脂层 220B、低电阻层 221B 及柱状物 23。下面将详细描述对置基板 20 的各个组件的配置。

[0094] 层压膜 221 通过层压一个或多个无机膜而配置,并具有阻光作用和导电性。在本实施方式中,层压主要具有阻光作用的层(无机遮光层 221A)和主要具有导电性的层(低电阻层 221B),无机遮光层 221A 和低电阻层 221B 在第二基板 21 上形成为彼此相同的模式。换句话说,包括多个无机膜的层压体配置实现作为黑底的阻光作用并实现作为上部电极 19 的辅助电极的功能。

[0095] 无机遮光层 221A 由例如无机多层膜构成,并且利用光干涉现象确保阻光作用。构成无机遮光层 221A 的每个无机膜的材料不受具体限制,并且可以具有导电性或绝缘性,例如,每个无机膜由例如金属或硅(Si)的单质、氧化物、氮化物或氮氧化物制成。对无机遮光层 221A 来说通过适当确定每个膜的折射率、吸收系数、膜厚等可以足以保证充分的阻光作用。应注意的是,可以使用具有阻光作用和导电性的材料,例如铬(Cr)、石墨(C)等,然而,在确保阻光作用和低电阻方面,期望地形成有分别具有阻光作用和导电性功能的多层配置。

[0096] 使用 SiN (65nm)/a-Si (非晶硅) (20nm)/Mo (50nm) 的三层层压膜作为这种无机遮光层 221A 的实例。在该层压体配置中,当 SiN 层的厚度在上述厚度(65nm) + (加) 8% 至 - (减) 8% 的范围内时,或当 a-Si 层的厚度在上述厚度(20nm) + (加) 12% 至 - (减) 12% (包括端点) 的范围内时,确保阻光作用的类似水平。此外,当形成折射率较高的无机膜,而不是 SiN 层时,提高其膜厚的裕度。可替换地,可以使用从更靠近第二基板 21 的一侧开始依次为 MoO<sub>x</sub> (45nm)/Mo (10nm)/MoO<sub>x</sub> (40nm)/Mo (50nm) 的四层层压膜。另一方面,Mo 层和 MoO<sub>x</sub> 层的每个厚度的容许范围为 +15% 至 -15% (包括端点)。进一步地,当使用 MoN<sub>x</sub> 代替 Mo 时,可进一步增加其厚度。应注意的是,每个圆括号中的值都表示每个层的膜厚。这些配置都包括表面侧(更靠近低电阻层 221B 的一侧)上的 Mo 层,并且 Mo 层的厚度可以为约 50nm 以上。此外,可以层压除 Mo 之外的金属。因此,更容易确保阻光作用和导电性。

[0097] 低电阻层 221B 充当上部电极 19 的辅助电极,并由具有使其电阻率低于上部电极 19 (透明导电膜) 的电阻率的厚度的材料制成。在本实施方式中,低电阻层 221B 层压在无机遮光层 221A 上,并具有与无机遮光层 221A 相同的图案形状(包括开口 H1 的图案形状)。

[0098] 例如,在下部电极 15 是阳极和上部电极 19 是阴极的情况下,低电阻层 221B 与像素部的外围区域中设置的阴极接触部连接。因此,从上部电极 19 获得的电流通过低电阻层 221B 和阴极接触部返回到位于更靠近器件基板 10 位置的电源。应注意的是,在器件基板 10 或对置基板 20 中可以形成有阴极接触部。然而,阴极接触部优选形成在对置基板 20 中,原因是当其是对置基板 20 中的阴极接触部时返回获得的电流,并且电阻差小于电流返回器件基板 10 的情况下的电阻差。应注意的是,即便下部电极 15 是阴极,用类似方式在像素部的外围区域中形成阳极接触部的配置是电气等效的。

[0099] 低电阻层 221B 通过层压一个或多个无机膜而形成,并期望地使用例如电阻率比钼更低材料,例如,一种或多种铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、铬、锌(Zn)、铁(Fe)、钨(W)、钴(Co)等。然而,在使用反应性较高的材料的情况下,可以在最外层表面上形成由钼、

钛等制成的层。

[0100] 为了充分抑制电压降,低电阻层 221B 的厚度适当地根据有机 EL 显示单元的特征确定,并且优选在大约 100nm 以上至 1000nm 以下的范围内。在电导率特征方面,厚度优选约为 100nm 以上,并且在膜形成工艺的负载方面,厚度优选约为 1000nm 以下。

[0101] 使用从更靠近无机遮光层 221A 的一侧开始依次为 Al (300nm)/Mo (50nm) 的两层层压膜作为此低电阻层 221B 的实例。可替换地,可以使用 Mo (50nm)/Al (300nm)/Mo (50nm) 的三层层压膜或 Ag 合金(300nm)的单层膜。应注意的是,上文作为无机遮光层 221A 的实例进行描述的层压膜构造的表面侧上的 Mo 层(50nm)具有阻光作用和导电性,因此,实际上,Mo 层也充当低电阻层 221B 的一部分。

[0102] 红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 各自是允许具有特定波长范围的光选择性地通过的滤色片(吸收除特定波长范围之外的波长范围的光的滤色片)。因此,每个子像素将由有机层 17 发出的白光转换为 R、G 或 B 颜色的光,以便发出彩色光。然而,W 的子像素(高亮度像素)提取由有机层 17 发出的白光,而无需利用滤色片吸收光。红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 各自由例如其中混有染料或颜料的感光树脂制成。此外,红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 的每一个的厚度适当地根据必要的色度等进行确定,并在大约 0.1  $\mu\text{m}$  以上至 5  $\mu\text{m}$  以下的范围内。

[0103] 柱状物 23 各自充当器件基板 10 和对置基板 20 之间的间隔物,并且如稍后将详细描述,柱状物 23 各自是使层压膜 221 的低电阻层 221B 和器件基板 10 的上部电极 19 彼此电连接的构件。因此,柱状物 23 期望地由具有导电性的材料制成,然而,在本实施方式的情况下,柱状物 23 可以由绝缘材料制成。例如,柱状物 23 利用感光树脂如光致抗蚀剂形成,该柱状物 23 的表面覆盖有导电膜 24。在这种情况下,柱状物 23 形成在层压膜 221 上以便充分从红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 中突出。柱状物 23 和覆盖柱状物 23 的导电膜 24 是本发明的一个实施方式中的导电构件的具体实例。

[0104] 多个柱状物 23 设置在对置基板 20 的平面上。因此,柱状物 23 期望地具有一定程度或更高的弹性,多个柱状物 23 的高度变化由此被吸收。当柱状物 23 形成有不同高度时,在密封时,形成首先与上部电极 19 接触的部分(具有较大高度的柱状物 23)以及稍后与上部电极 19 接触的部分(具有较小高度的柱状物 23)。当柱状物 23 具有足够的弹性时,具有较大高度的柱状物 23 可以根据弹性形变收缩以便与上部电极 19 接触,并根据具有较小高度的柱状物 23 的高度确定单元间隙。即便柱状物 23 的高度不同,对置基板 20 的整个表面也可以与上部电极 19 接触。此外,由于柱状物 23 具有弹性,因此可抑制出现因高度变化引起的裂缝。

[0105] 导电膜 24 由例如 ITO 的透明导电膜等构成,并具有例如大约 10nm 以上至 5000nm 以下的厚度。应注意的是,在这种情况下,导电膜 24 不但覆盖柱状物 23 的表面,而且覆盖红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 的表面;因此,导电膜 24 具有透明度,但导电膜 24 不一定具有透明度。换句话说,由于低电阻层 221B 和上部电极 19 彼此只需要通过柱状物 23 电连接,因此在柱状物 23 由绝缘材料制成的情况下,只需要至少在柱状物 23 的表面和低电阻层 221B 的表面的一部分(例如,每个柱状物 23 的外围区域)上形成导电膜 24。以这种方式,导电膜 24 只可以设置在柱状物 23 和柱状物 23 周围的局部区域上。在这种情况下,由于在无机遮光层 221A 的下方形成有导电膜 24,因此该导电膜 24 不限于

透明导电膜,且可以利用另一种金属材料,例如与上述低电阻层 221B 的材料相似的材料形成。

[0106] (上部电极 19 和低电阻层 221B 之间的电连接)

[0107] 在该实施方式中,如上所述,第二基板 21 上包括含有无机遮光层 221A 和低电阻层 221B 的层压膜 221,并在层压膜 221 的各个开口 H1 中形成红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B。柱状物 23 设置在层压膜 221 的低电阻层 221B 上以便从红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B 中突出,并且包括柱状物 23 和低电阻层 221B 的第二基板 21 的整个表面覆盖有导电膜 24。器件基板 10 的导电膜 24 和上部电极 19 在柱状物 23 的顶部边缘上彼此接触。因此,上部电极 19 和低电阻层 221B 通过柱状物 23 和导电膜 24 (导电柱状物)彼此电连接。

[0108] 在利用柱状物 23 确保上部电极 19 和低电阻层 221B 之间的电连接的情况下,事先在对置基板 20 中形成柱状物 23,由此明确规定连接位置。

[0109] [制造方法]

[0110] 上述有机 EL 显示单元 1 例如通过如下步骤制造。图 4A 及图 4B 至图 12A、图 12B 及图 12C 示出了制造有机 EL 显示单元 1 的步骤。

[0111] (制造器件基板 10)

[0112] 首先,制造器件基板 10。更具体地,如图 4A 所示,通过已知的薄膜形成工艺在第一基板 11 上依次形成栅极电极 12a、栅极绝缘膜 12b、层间绝缘膜 12c 等,以形成 TFT12,然后形成使该 TFT12 变得导电的布线层 13。

[0113] 接下来,如图 4B 所示,形成层间绝缘膜 14。更具体地,首先利用例如 CVD 法、涂布法、溅射法或任意各种打印法在基板的整个表面上形成由上述材料制成的层间绝缘膜 14。之后,通过例如利用光刻法蚀刻而在面向层间绝缘膜 14 的布线层 13 的区域中形成接触孔 H2。

[0114] 接下来,如图 5A 所示,形成下部电极 15。首先通过例如溅射法而在层间绝缘膜 14 上形成由上述材料制成的下部电极 15 以便填充在接触孔 H2 中。之后,将所形成的下部电极 15 图案化成预定形状,并通过利用例如光刻法蚀刻而分为用于各个像素的部分。

[0115] 然后,如图 5B 所示,形成像素间绝缘膜 16。首先,在基板的整个表面上形成由上述材料制成的像素间绝缘膜 16,然后在与下部电极 15 对应的区域中形成开口 H3。此时,在感光树脂用于像素间绝缘膜 16 的情况下,在形成像素间绝缘膜 16 之后,可以利用光掩模通过暴露于光而形成开口 H3。此外,在形成开口 H3 之后,如果需要,可以执行回流。开口 H3 各自与每个像素的所谓的发光区域(像素区域)对应。

[0116] 接下来,如图 6A 所示,形成有机层 17。在该实施方式中,如上所述,由于为各个像素形成了共用发光层(例如,白色发光层),例如,通过例如真空沉积法依次在基板的整个表面上形成红光发光材料、绿光发光材料和蓝光发光材料的膜。可替换地,除了真空沉积法之外,还可以使用诸如丝网印刷法、喷墨印刷法及涂布法的印刷法作为形成有机层 17 的方法。此外,可以使用激光转印法。在激光转印法中,可以在转印用基板上形成激光吸收层和有机层的层压体,并且可以将激光施加给转印用基板以便将有机层与转印用基板分开并进行转印。应注意的是,当形成除上述发光层之外的空穴传输层、电子传输层等时,所述层期望地通过真空原位处理(vacuum in-situ processing)与发光层一起形成。

[0117] 接下来,如图 6B 所示,通过例如溅射法、蒸发法或 CVD 法在有机层 17 的整个表面上形成由上述材料制成的高电阻层 18。

[0118] 接下来,如图 7 所示,通过例如溅射法在基板的整个表面上形成由上述透明导电膜构成的上部电极 19。应注意的是,在形成上部电极 19 之后,可以通过例如蒸发法或 CVD 法形成保护层(未示出)。由此形成器件基板 10。

[0119] (制造对置基板 20)

[0120] 另一方面,对置基板 20 例如通过下列步骤制造。应注意的是,图 8A 及图 8B 至图 11A 及图 11B 示出了制造对置基板 20 的步骤,图 8A-11A 是与图 2 中的配置对应的放大剖视图,图 8B-11B 是与图 3 中的配置对应的示意性平面图。此外,图 8B-11B 中的每一个中的阴影部分对应于形成有低电阻层 221B (层压膜 221) 的区域。

[0121] 更具体地,首先,如图 8A 及图 8B 所示,在第二基板 21 上形成层压膜 221。此时,首先通过例如溅射法或 CVD 法在第二基板 21 上形成具有上述层压体配置、材料、厚度等的无机遮光层 221A。例如,在形成作为上述层压膜配置实例之一的 SiN/a-Si/Mo 的三层层压膜的情况下,首先通过例如 CVD 法依次形成 SiN 层和 a-Si 层,然后通过例如溅射法形成 Mo 层。可替换地,在形成 MoO<sub>x</sub>/Mo/MoO<sub>x</sub>/Mo 的四层层压膜的情况下,可以通过例如溅射法顺次形成各个层。接下来,通过例如溅射法在无机遮光层 221A 上形成具有上述层压体配置、材料、厚度等的低电阻层 221B。因此,在第二基板 21 的整个表面上形成由无机遮光层 221A 和低电阻层 221B 构成的层压膜 221。

[0122] 之后,如图 9A 及图 9B 所示,对层压膜 221 进行图案化。更具体地,通过采用例如光刻法进行蚀刻而整体除去层压膜 221 的选择区域以便形成多个开口 H1。此时,例如,在 SiN/a-Si/Mo 的三层层压膜被形成无机遮光层 221A 的情况下,可以通过干法蚀刻整体对无机遮光层 221A 和低电阻层 221B 进行图案化。可替换地,在形成 MoO<sub>x</sub>/Mo/MoO<sub>x</sub>/Mo 四层层压膜的情况下,可以通过湿法蚀刻整体对无机遮光层 221A 和低电阻层 221B 进行图案化。

[0123] 接下来,如图 10A 及图 10B 所示,在第二基板 21 上的层压膜 221 的各个开口 H1 中图案化形成红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B。

[0124] 因此,在本实施方式中,层压作为黑底的无机遮光层 221A 和作为上部电极 19 的辅助电极的低电阻层 21B 以形成层压膜 221,然后整体对层压膜 221 进行图案化。然后,在图案化步骤之后,形成各自由树脂材料制成的滤色片层。如稍后详细描述,形成滤色片层的树脂材料容易被洗脱到用于对无机膜进行图案化的蚀刻剂中;因此,当在形成滤色片层之后对最终形成辅助电极的金属执行图案化时,可能会损坏滤色片层。在本实施方式中,如上所述,黑底由无机遮光层 221A 形成,并在形成滤色片层之前对低电阻层 221B 进行图案化;因此,可防止滤色片层的洗脱。

[0125] 如上所述,在对层压膜 221 进行图案化之后形成滤色片层;由此形成滤色片层(红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B)以覆盖低电阻层 221B 的边缘。

[0126] 接下来,如图 11A 及图 11B 所示,在低电阻层 221B 上的选择区域中形成柱状物 23。例如,用于光间隔物(photo spacer)等的感光丙烯酸类树脂可用于柱状物 23,并利用光掩模通过暴露于光而形成柱状物 23。之后,通过例如溅射法在基板的整个表面上形成由上述材料制成的导电膜 24 以便形成对置基板 20。

[0127] (粘合(密封)步骤)

[0128] 接下来,将通过上述步骤制造的器件基板 10 和对置基板 20 连同其间的密封层 30 一起粘合。此时,例如,优选使用称之为 ODF (One Drop Fill) (液晶滴下法) 的膜形成技术。ODF 法是其中以同等间隔向器件基板 10 (或对置基板 20) 施加多个树脂滴,然后在真空下使这两个基板 10 及 20 经压力粘合在一起的技术。之后,当将基板放到空气中时,通过施加在基板 10 及 20 上的压力(大气压力)将树脂滴填入基板 10 及 20 之间。在以这种方式填充树脂之后,对树脂进行固化。

[0129] 更具体地,首先,如图 12A 所示,器件基板 10 和对置基板 20 放置在真空室中的板 280A 及 280B 之间以面向彼此,将作为密封层 30 的树脂层 310a (阻挡构件) 应用到例如器件基板 10 的外部区域,然后将树脂层 310b,例如,树脂材料以相等间隔落到树脂层 310a 包围的区域中的多个点上。在固化之前,此时,树脂层 310a 及 310b 呈液态形式或凝胶形式,并且树脂层 310a 由具有更高粘度的材料制成,树脂层 310b 由具有更低粘度的材料制成。

[0130] 接下来,如图 12B 所示,利用板 280A 及 280B 将器件基板 10 和对置基板 20 机械地压力粘合在一起。树脂层 310b 在被器件基板 10 和对置基板 20 之间的树脂层 310a 包围的区域中扩展。

[0131] 之后,如图 12C 所示,当从室中取出器件基板 10 和对置基板 20 以暴露在空气中时,器件基板 10 和对置基板 20 进一步通过大气压力加压以使器件基板 10 和对置基板 20 之间的区域填充有树脂层 310a 及 310b。最后,通过固化树脂层 310a 及 310b 来形成密封层 30。由此完成图 1 中所示的有机 EL 显示单元 1。

[0132] 应注意的是,热固性树脂或光固化树脂可以用于树脂层 310a 及 310b,并且在使用光固化树脂的情况下,可以使用由具有允许穿过滤色片层的波长的光固化的光固化树脂。可替换地,可以使用延迟的光固化树脂,并且在这种情况下,在压力粘合之前事先用光对树脂进行照射,在树脂完全固化之前将树脂填充在如上所述的基板之间,然后再次通过用光照射来完全固化树脂。

[0133] 此外,在本实施方式中,密封层 30 没有导电性,并且在这种情况下,树脂层 310a 及 310b 的涂覆量(下落量)期望地相对于密封容积(器件基板 10 和对置基板 20 之间的密封层 30 所需的容积)大约为 120% 以下,更期望地相对于密封容积大约为 100%-120%。“密封容积”与对应于器件基板 10 和对置基板 20 之间的区域的有效像素区域的容积对应。例如,密封容积不包括通过稍后将描述的遮光图案 311 遮光的区域(作为树脂缓冲层的间隙 310c)。实验发现,当密封树脂的量太小(例如,小于约 90%)时,要确保基板之间导电;然而,在基板之间会形成相当大的间隙,然后该间隙被视为密封不均。另一方面,实验发现,当涂覆量太大(例如,大于 120%)时,难以确保基板之间导电。例如,当涂覆量为 120% 时,可确保基板之间导电,但不充分,当涂覆量为 135% 时,无法确保导电。另一方面,当涂覆量为 105% 时,无法形成可直观观察到的间隙,并且确保了基板之间导电。图 13A 及图 13B 示出了当涂覆量大于 120% (135%) 时基板之间的界面周围的照片,图 14A 及图 14B 示出了当涂覆量在 100%-120% (105%) 范围内时基板之间的界面周围的照片。从图 13A 及图 13B 中示出的实例中可以看出,柱状物 23 不与器件基板 10 接触,在图 14A 及图 14B 中所示的实施方式中,柱状物 23 和器件基板 10 彼此接触。

[0134] 在密封层 30 中,间隙 310c 可以被设置为位于最外层的树脂层 310a 和树脂层 310b 之间的密封层 30 的外部区域中的树脂层 310a 及 310b 用缓冲层。即便在外部区域中形成

间隙,与像素部不同的是,该间隙不会影响可见性,从而尤其不会导致问题出现。在上述 ODF 工艺中,最后通过大气压力迫使树脂离开,并根据诸如柱状物 23 的电连接构件的高度限定单元间隙(密封层 30 的厚度)。此时,迫使剩余树脂全部离开,当上述间隙 310c 事先设置在外部区域中时,剩余树脂被间隙 310c 吸收,并且很容易控制像素区中的密封层 30 具有所期望的厚度。因此,有效降低了密封不均。此外,如图 15C 及图 15D 所示,设置有间隙 310c 的区域可以覆盖有遮光图案 311。因此,即便整个间隙 310c 在粘合之后没有用树脂填充并保留间隙 310C 的一部分(间隙 310c1),该遮光图案 311 也可防止剩余间隙 310c1 被直观看到。应注意的是,图 15A 及图 15C 示出了压力粘合之前(刚滴入树脂之后)的平面配置,图 15B 及图 15D 示出了通过大气压力进行压力粘合之后的平面配置。

[0135] [功能和作用]

[0136] 在有机 EL 显示单元 1 中,通过上部电极 15 和下部电极 19 基于驱动电路(未示出)提供的扫描信号等将预定驱动电流注入每个像素的有机层 17 (有机 EL 器件 10A)。因此,通过重组空穴和电子从有机层 17 的发光层中发出光。从有机层 17 中发出的光(白光)穿过高电阻层 18、上部电极 19、密封层 30 及对置基板 20,以便以显示光的形式提取出来。当光穿过对置基板 20 时,光穿过每个子像素的对应颜色的滤色片层(W1 的子像素中的开口 H1),以便以 R、G、B 及 W 中的任一种的颜色的光的形式提取出来。

[0137] 因此,在顶部发光型有机 EL 显示单元 1 中,在对置基板 20 中形成滤色片层,从上部电极 19 中提取从有机层 17 发出的白光,然后该白光穿过滤色片层,从而实现彩色显示。因此,需要使用具有高电阻的透明导电膜作为上部电极 19,然而,从光学角度来看,上部电极 19 很难具有较大的厚度。当上部电极 19 的厚度减小时,上部电极 19 的电阻由此增加,从而引起电压下降。此外,如上所述,随尺寸或清晰度的增加,像素部的各个区域之间的布线电阻变化明显,从而引起面内亮度变化,导致电压下降。

[0138] (比较例)

[0139] 因此,例如,可以设想一种配置,其中在对置基板中形成由低电阻金属制成的辅助电极。在这种情况下,在对置基板中形成由树脂材料制成的黑底(下文称为“树脂 BM”)以及滤色片层,并在黑底上图案化形成辅助电极。通过使辅助电极和上部电极彼此电连接,抑制电压降。然而,在树脂 BM 上形成辅助电极的情况下,通过利用光刻法蚀刻对辅助电极进行图案化;因此,在图案化过程中,该树脂通过强蚀刻剂溶剂洗脱。因此,损害了树脂 BM 的反射率抑制作用,从而导致显示缺陷,还需要除去洗脱到蚀刻剂溶剂中的树脂。因此,这种配置不适于大型化和大规模生产。另外,当辅助电极从上述树脂 BM 中突出时,辅助电极较高的反射率导致显示缺陷,因此,需要形成比树脂 BM 稍小的辅助电极,以确保对齐裕度。因此,辅助电极的线宽尤其随像素清晰度的增加而变得很小,难以精确形成辅助电极,并难以获得充分的电阻降低效果。

[0140] 另一方面,在该实施方式中,在对置基板 20 中形成与上部电极 19 电连接的低电阻层 221B 以抑制上部电极 19 发生电压降并抑制由电压降导致的面内亮度变化。特别地,在该实施方式中,对置基板 20 包括含有作为黑底的无机遮光层 221A 和在无机遮光层 221A 上形成的作为辅助电极的低电阻层 221B 的层压膜 221。在制造工艺中,共同同时对低电阻层 221B 和无机遮光层 221A 进行图案化。然后,在图案化步骤之后,形成由树脂材料制成的滤色片层(红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B)。在该实施方式中,如上所

述,无机遮光层 221A 形成黑底,并在形成滤色片层之前对低电阻层 221B 进行图案化,因此,可防止树脂材料的洗脱。因此,在该实施方式中,在包括滤色片层的对置基板 20 中,防止滤色片层的洗脱,并精确地图案化形成无机遮光层 221A 和低电阻层 221B。

[0141] 此外,当无机遮光层 211A 由例如上述三层层压膜或上述四层层压膜构成时,可实现等效于或高于通常的树脂 BM 的阻光性能。图 16 示出了作为实施例 1-1 的由三层层压膜(SiN(65nm)/a-Si(20nm)/Mo(50nm))构成的无机遮光层 211A 的反射率。图 16 进一步示出了作为实施例 1-2 的由四层层压膜(MoO<sub>x</sub>(45nm)/Mo(10nm)/MoO<sub>x</sub>(40nm)/Mo(50nm))构成的无机遮光层 211A 的反射率。在图 16 中,作为相对于实施例 1-1 及 1-2 的比较例,示出了作为比较例 1 的树脂 BM 的反射率以及作为比较例 2 的使用氧化钛(TiO<sub>2</sub>)的单层膜的情况下的反射率。从图 16 可以看出,实施例 1-1 及 1-2 中的反射率等于或小于树脂 BM 的反射率,具体地,实施例 1-2 的反射率在整个宽波长区域中较低,光学性能尤其良好。

[0142] 此外,在此实施方式中,由于集体对无机遮光层 221A 和低电阻层 221B 进行了图案化,因此与作为辅助电极的金属在形成黑底之后单独形成的情况相比,没有必要考虑对齐裕度。换句话说,以与无机遮光层 221A 相同的方式在无机遮光层 221A 下方形成低电阻层 221B。因此,确保低电阻层 221B 的最大线宽,并有效抑制上部电极 19 中的电压降。

[0143] 如上所述,在该实施方式中,在对置基板 20 中包括有无机遮光层 221A,在无机遮光层 221A 上层压与上部电极 19 电连接的低电阻层 221B。因此,即使器件基板 10 的上部电极 19 的电阻较高,也可抑制由高电阻导致的电压降。因此,降低因尺寸或清晰度增加导致的发光亮度变化,从而提高显示质量。

[0144] 接下来,在下面将描述上述实施方式的变型(变型 1)。应注意的是,类似组件用与上述实施方式类似的编号表示,并且不再进行进一步描述。

[0145] (变型 1)

[0146] 图 17 及图 18 示出了根据变型 1 的对置基板(对置基板 20A)的配置。图 17 是对置基板 20A 的柱状物 23 周围的配置的放大视图。图 18 示出了从密封层 30 看时对置基板 20A 的配置,但在图 18 中未示出导电膜 24。应注意的是,图 17 是沿图 18 的线 I-I 截取的剖视图。

[0147] 如在上述第一实施方式中的对置基板 20 的情况中,利用其间的密封层 30 将对置基板 20A 粘合到器件基板 10 上,并在第二基板 21 的表面(位于更靠近器件基板 10 的表面)上形成作为黑底和辅助电极的滤色片层和层压膜 221。此外,柱状物 23 设置在层压膜 221 上的预定位置,导电膜 24 形成为覆盖滤色片层、低电阻层 221B 及柱状物 23。

[0148] 在该变型中,树脂遮光层 221c 进一步设置用于覆盖层压膜 221 的开口 H1 的内壁。滤色片层各自形成为被填充在由树脂遮光层 221c 形成的每个开口 H1a 中(滤色片层各自形成为覆盖每个开口 H1a 的边缘)。

[0149] 树脂遮光层 221c 形成为覆盖每个开口 H1 的内壁,并覆盖例如不面向开口 H1 的区域中的层压膜 221(低电阻层 221B)的顶面。柱状物 23 由低电阻层 221B 构成的位置周围的至少一部分(d1)从树脂遮光层 221c 中露出,以便通过导电膜 24 使上部电极 19 和低电阻层 221B 彼此电连接。树脂遮光层 221c 由例如其中混有黑色颜料等的感光树脂制成。可替换地,可以使用诸如石墨的具有导电性的材料作为树脂遮光层 221c,从而进一步提高除阻光作用之外的导电性。

[0150] 上述对置基板 20A 例如通过下列步骤制造。图 19A 及图 19B 至图 21A 及图 21B 示出了制造对置基板 20A 的步骤,图 19A-21A 是与图 17 中的配置对应的放大剖视图,图 19B-21B 是与图 18 中的配置对应的示意性平面图。此外,图 19B-21B 中的每一个中的阴影部分与形成有低电阻层 221B (层压膜 221) 和树脂遮光层 221c 的区域对应。

[0151] 更具体地,首先,如图 19A 及图 19B 所示,通过与第一实施方式的方式类似的方式,在第二基板 21 上依次形成无机遮光层 221A 和低电阻层 221B,然后集体进行图案化以形成具有开口 H1 的层压膜 221。

[0152] 接下来,如图 20A 及图 20B 所示,树脂遮光层 221c 形成为覆盖层压膜 221 的每个开口 H1 的内壁以及层压膜 221 的顶面。之后,通过例如光刻法打开树脂遮光层 221c 的一部分 d1 (待形成柱状物的区域),从而暴露低电阻层 221B。

[0153] 接下来,如图 21A 及图 21B 所示,在第二基板 21 上的各个开口 H1a 中图案化形成红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B。最后,通过与第一实施方式的方式类似的方式,在低电阻层 221B 上的选择区域中形成柱状物 23 和导电膜 24,从而形成对置基板 20A。

[0154] 因此,在该变型中,层压作为黑底的无机遮光层 221A 和作为上部电极 19 的辅助电极的低电阻层 221B,然后集体对层压膜 221 进行图案化。然后,在图案化步骤之后,形成各自由树脂材料制成的树脂遮光层 221c 和滤色片层。因此,同样在该变型中,由于在形成滤色片层之前对低电阻层 221B 进行了图案化,所以可防止滤色片层洗脱。由此可获得与第一实施方式中的效果类似的效果。

[0155] 此外,在无机遮光层 221A 中,对于外部光或内部反射光的阻光作用可能会因波长、入射光角或膜厚与设计值的偏差等而变得不足,原因是使用了光干涉效应。因此,如在该变型中,树脂遮光层 221c 设置在层压膜 221 的侧表面部分上以确保尤其对从倾斜方向入射的光产生的阻光作用。由此抑制内部反射,进一步提高显示质量。

[0156] 应注意的是,在上述变型中,树脂遮光层 221c 形成为覆盖层压膜 221 的每个开口 H1 的内壁,然而,可以进一步层压金属层,而非树脂层。例如,在图 17 中,在层压膜 221 周围可以形成  $\text{MoO}_x$  (45nm)/Mo (10nm)/ $\text{MoO}_x$  (40nm) 的三层层压膜,而非树脂遮光层 221c。在这种配置中,增强阻光作用和导电性,防止内部反射,从而易于确保低电阻层 221B 和上部电极 19 之间的导电。

[0157] (第二实施方式)

[0158] 图 22 及图 23 示出了根据本发明的第二实施方式的对置基板(对置基板 20B)的配置。图 22 是对置基板 20B 的柱状物 23 周围的配置的放大视图。图 23 示出了从密封层 30 看时,对置基板 20B 的配置,但在图 23 中未示出覆盖层(overcoat layer)222 和导电膜 24。应注意的是,图 22 是沿图 23 的线 I-I 截取的剖视图。

[0159] 如在上述第一实施方式中的对置基板 20 的情况中,利用其间的密封层 30 将对置基板 20B 粘合到器件基板 10 上,并在第二基板 21 的表面(位于更靠近器件基板 10 的表面)上形成滤色片层。此外,在对置基板 20B 中,图案化形成作为上部电极 19 的辅助电极的低电阻层(低电阻层 221E),柱状物 23 设置在低电阻层 221E 上。导电膜 24 形成为覆盖滤色片层、低电阻层 221E 及柱状物 23。

[0160] 在第二实施方式中,树脂遮光层 221D 被设置为黑底。在树脂遮光层 221D 的每个

开口 H3 中各自形成滤色片层(红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B)。在第二基板 21 的整个表面上形成覆盖层 222 (保护层)以覆盖树脂遮光层 221D 和滤色片层。在覆盖层 222 上的选择区域(重叠在树脂遮光层 221D 上的区域)中形成低电阻层 221E。

[0161] 如在变型 1 中的树脂遮光层 221c 的情况下,树脂遮光层 221D 由例如其中混有阻光作用的颜料的感光树脂制成。覆盖层 222 具有保护滤色片层的功能,并且由例如丙烯酸类树脂、ITO 或 IZO 制成。如在第一实施方式中的低电阻层 221B 的情况下,通过层压一个或多个无机膜来配置低电阻层 221E,并且可以使用与低电阻层 221B 的材料类似的材料。此外,低电阻层 221E 的平面形状具有沿树脂遮光层 221D 形状的网络模式。

[0162] 上述对置基板 20B 例如通过下列步骤制造。图 24A 及图 24B 至图 26A 及图 26B 示出了制造对置基板 20B 的步骤,图 24A-26A 是与图 22 中的配置对应的放大剖视图,图 24B-26B 是与图 23 中的配置对应的示意性平面图。此外,图 24B-26B 中的每一个中的阴影部分与形成有树脂遮光层 221D 的区域对应。

[0163] 更具体地,如图 24A 及图 24B 所示,在第二基板 21 上图案化形成树脂遮光层 221D 和滤色片层。接下来,如图 25A 及图 25B 所示,通过例如狭缝涂布法或溅射法形成覆盖层 222 以覆盖遮光层 221D 和滤色片层。

[0164] 接下来,如图 26A 及图 26B 所示,通过例如溅射法在覆盖层 222 上形成上述低电阻材料的膜,然后通过利用例如光刻法蚀刻而对膜进行图案化以形成低电阻层 221E。最后,通过与第一实施方式的方式类似的方式,在低电阻层 221E 上的选择区域中形成柱状物 23,并且进一步形成导电膜 24,从而制造出对置基板 20B。

[0165] 因此,在第二实施方式中,形成作为黑底的树脂遮光层 221D 和滤色片层,然后在形成低电阻层 221E 之前形成覆盖层 222。因此,保护滤色片层和树脂遮光层 221D 免受低电阻层 221E 图案化中使用的蚀刻剂的影响,并抑制对滤色片层和树脂遮光层 221D 的损伤。因此,同样在第二实施方式中,可防止在形成低电阻层 221E 的步骤中滤色片层的洗脱。由此可获得与第一实施方式中的效果类似的效果。

[0166] 此外,各自由树脂材料制成的滤色片层和树脂遮光层 221D 可能是水源或气源,当水等到达有机层 17 时,使有机层 17 劣化。当如在第二实施方式的情况中包括覆盖层 222 时,可阻止水等从滤色片层或树脂遮光层 221D 进入有机层 17,并提高有机 EL 显示单元的可靠性。

[0167] 接下来,在下面将描述第一和第二实施方式的变型(变型 2-5)。变型 2 和 3 涉及柱状物的其他配置,并且变型 4 和 5 涉及使上部电极和低电阻层彼此电连接的其他技术。在变型 2 和 3 中,以实例的形式描述使用第一实施方式中的层压膜 221 的配置,然而,以类似的方式,变型 2 和 3 适用于第二实施方式。应注意的是,类似组件用与第一实施方式类似的编号表示,并且不再进行进一步描述。

[0168] (变型 2)

[0169] 图 27 及图 28 示出了根据变型 2 的对置基板(对置基板 20C)的配置。图 27 是对置基板 20C 的柱状物(柱状物 23A)周围的配置的放大视图。图 28 示出了从密封层 30 看时对置基板 20C 的配置,但在图 28 中未示出导电膜 24。应注意的是,图 27 是沿图 28 的线 I-I 截取的剖视图。

[0170] 如在第一实施方式中的对置基板 20 的情况中,利用其间的密封层 30 将对置基板

20C 粘合到器件基板 10 上。此外,通过在第二基板 21 的表面(位于更靠近器件基板 10 位置的表面)上形成滤色片层(红色树脂层 220R、绿色树脂层 220G 及蓝色树脂层 220B)和作为黑底和辅助电极的层压膜 221 来配置对置基板 20C。柱状物 23A 设置在层压膜 221 上的预定位置,导电膜 24 形成为覆盖滤色片层、低电阻层 221B 及柱状物 23A。

[0171] 在该变型中,将一个或两个以上的滤色片层不但层压在面向每个开口 H1 的区域上,而且还层压在面向层压膜 221 上的每个柱状物 23A 的区域上。换句话说,利用其间的滤色片层将柱状物 23A 设置在层压膜 221 上。在这种情况下,蓝色树脂层 220B 和红色树脂层 220R 形成为延伸至面向每个柱状物 23A 的区域,并且蓝色树脂层 220B 和红色树脂层 220R 层压在层压膜 221 和柱状物 23A 之间。如在第一实施方式中的柱状物 23 的情况下,柱状物 23A 由导电材料或绝缘材料,例如用于光间隔物的感光树脂等制成。

[0172] 以这种方式,每个柱状物 23A 的底座(对应于本发明的一个实施方式中的滤色层压体部)可以通过形成滤色片层以延伸至面向层压膜 221 上的每个柱状物 23A 的区域而形成。当不允许柱状物 23A 具有足够高度时,这种底座的形成尤其有效。柱状物 23A 和层压膜 221 之间形成的滤色片层的总厚度和柱状物 23A 的高度对应于整个单元的单元间隙。例如,在使用用于现有光间隔物等的材料的情况下,柱状物 23A 的高度例如大约为  $3\mu\text{m}$ – $10\mu\text{m}$ ,在某些情况下,难以确保所需的单元间隙,原因是柱状物 23A 从滤色片层中突出。在这种情况下,通过层压厚度例如大约为  $1\mu\text{m}$ – $4\mu\text{m}$  的滤色片层来确保所需的单元间隙以提高柱状物 23A 的位置。应注意的是,滤色片层可以形成为从开口 H1 延伸(延续)至面向柱状物 23A 的区域,或可以单独形成在开口 H1 的周围和柱状物 23A 周围(滤色片层只可以局部层压在面向柱状物 23A 的区域及其外围区域中)。

[0173] (变型 3)

[0174] 图 29 及图 30 示出了根据变型 3 的对置基板(对置基板 20D)的配置。图 29 是对置基板 20D 的柱状物(柱状物 23B)周围的配置的放大视图。图 30 示出了从密封层 30 看时对置基板 20D 的配置,但在图 30 中未示出导电膜 24。应注意的是,图 29 是沿图 30 的线 I-I 截取的剖视图。

[0175] 在变型 2 中,滤色片层以柱状物 23A 底座的形式层压;然而,如在这种配置的情况下,滤色片层本身还可用作柱状物(柱状物 23B)。例如,绿色树脂层 220G 和红色树脂层 220R 可以形成为延伸至层压膜 221 上的预定区域,或可以局部层压滤色片层,从而形成具有所需高度的柱状物 23。滤色片层可以层压在层压膜 221 上的局部区域中以形成柱状物 23B,并且如在第一实施方式中的情况下,当在形成柱状物 23B 之后在基板的整个表面上形成导电膜 24 时,在与柱状物 23B 对应的点上确保了与上部电极 19 的电连接。

[0176] (变型 4)

[0177] 图 31 示出了根据变型 4 的有机 EL 显示单元的截面配置。在第一实施方式等中,上部电极 19 和低电阻层 221B 利用柱状物 23 (更具体地,柱状物 23 和导电膜 24)彼此电连接,然而,替代技术可以用作电连接技术。

[0178] 例如,如在这种变型的情况中,可以使用将导电球 23C 设置在器件基板 10 和对置基板 20E 之间以实现接触的技术。在这种情况下,不在对置基板 20E 中设置上述柱状物 23,并且该导电膜 24 覆盖 CF/BM 层 22 的整个表面。图 32 是对置基板 20E 的一部分的放大视图。图 33 示出了从密封层 30 看时对置基板 20E 的配置,但在图 33 中未示出导电膜 24。应

注意的是,图 32 是沿图 33 的线 I-I 截取的剖视图。因此,在对置基板 20E 中,在第二基板 21 上的层压膜 221 的各个开口 H1 中形成滤色片层,导电膜 24 形成为覆盖例如滤色片层和低电阻层 221B 的表面。

[0179] 导电球 23C 在器件基板 10 和对置基板 20E 之间充当间隔物,它们的粒径(例如,  $3\mu\text{m}$ – $20\mu\text{m}$  的直径)限定单元间隙。导电球 23C 没有必要尤其是直接设置在低电阻层 221B 下方,在粘合基板时,通过散布在器件基板 10 或对置基板 20 上来设置导电球 23C。这种导电球的实例包括由涂覆有导电膜 23c2 的丙烯酸类树脂制成的球 23c1。可以使用例如诸如金、钛或银的金属或 ITO 或 IZO 的透明导电膜作为导电膜 23c2。即便导电球 23C 没有通过利用透明导电膜直接设置在层压膜 221 下方,也不太可能会影响可见性。

[0180] (变型 5)

[0181] 图 34 示出了根据变型 5 的有机 EL 显示单元的截面配置。作为使上部电极 19 和低电阻层 221B 彼此电连接的另一种技术,如在这种变型的情况下,可以使用将器件基板 10 和对置基板 20E 连同其间的具有导电性的密封层(密封层 30A)粘合在一起的技术。

[0182] 密封层 30A 由其中混有导体材料的具有导电性的树脂(例如,丙烯酸类树脂)制成。可以使用金属纳米材料、纳米碳、导电高分子等作为导体材料。密封层 30A 的电导率不受具体限制,然而,当电导率在例如约  $1\times 10^6\Omega\cdot\text{m}$  以上至  $1\times 10^8\Omega\cdot\text{m}$  以下的范围内时,该密封层 30A 也充当高电阻层 18。此外,在密封层 30A 中确保足够低的电阻值的情况下,可以实现不包括上部电极 19 的配置。换句话说,在使用导电固体树脂的情况下,可以不包括高电阻层 18 和上部电极 19,这取决于导电固体树脂的电阻值,并且可能存在没有形成它们的步骤的工艺。

[0183] 因此,当使用导电树脂的密封层 30A 设置在器件基板 10 和对置基板 20 之间时,通过简单工艺来确保上部电极 19 和低电阻层 221B 之间的电连接,而无需单独包括连接用构件如上述柱状物或上述导电球。

[0184] [显示单元的整体配置及像素电路配置]

[0185] 下面将描述根据第一实施方式等的有机 EL 显示单元(以下简称为“显示单元”)的整体配置及像素电路配置。图 35 示出了包括被用作有机 EL 显示单元的显示单元的外围电路的整体配置。如图 35 所示,例如,各自包括有机 EL 器件的多个像素 PXL 设置成矩阵形式的显示区域 50 形成在基板 11 上,并且在显示区域 50 周围设置有水平选择器(HSEL) 51 作为信号线驱动电路、写入扫描器(WSCN) 52 作为扫描线驱动电路及电源扫描器(DSCN) 53 作为电源线驱动电路。

[0186] 在显示区域 50 中,多根( $n$  根, $n$  为整数)信号线 DTL1 至 DTL $n$  沿列方向排列,且多根( $m$  根, $m$  为整数)扫描线 WSL1 至 WSL $m$  和多根( $m$  根, $m$  为整数)电源线 DSL1 至 DSL $m$  沿行方向排列。此外,每个像素 PXL (与 R、G、B 和 W 对应的像素中的任意一个)设置在每根信号线 DTL 和每根扫描线 WSL 的交叉点上。信号线 DTL 与水平选择器 51 连接,并将图像信号从水平选择器 51 提供给每根信号线 DTL。扫描线 WSL 与写入扫描器 52 连接,并将扫描信号(选择脉冲)从写入扫描器 52 提供给每根扫描线 WSL。电源线 DSL 与电源扫描器 53 连接,并将电源信号(控制脉冲)从电源扫描器 53 提供给每根电源线 DSL。

[0187] 图 36 示出了像素 PXL 中的具体电路配置实例。每个像素 PXL 包括包含有机 EL 器件 5D 的像素电路 40。像素电路 40 是一种包括取样晶体管 3A、驱动晶体管 3B、保持电容

器 3C 及有机 EL 器件 3D 的有源型驱动电路。晶体管 3A (或晶体管 3B) 与上述实施方式等中的 TFT12 对应,有机 EL 器件 3D 与上述实施方式等中的有机 EL 器件 10A 对应。

[0188] 取样晶体管 3A 的栅极与对应于此的扫描线 WSL 连接,并且取样晶体管 3A 的源极和漏极中的一个与对应于此的信号线 DTL 连接,另一个与驱动晶体管 3B 的栅极连接。驱动晶体管 3B 的漏极与对应于此的电源线 DSL 连接,且驱动晶体管 3B 的源极与有机 EL 器件 3D 的阳极连接。另外,有机 EL 器件 3D 的阴极与接地导线 3H 连接。应注意的是,将接地导线 3H 共同提供到所有像素 PXL。保持电容器 3C 设置在驱动晶体管 3B 的源极和栅极之间。

[0189] 取样晶体管 3A 基于从扫描线 WSL 提供的扫描信号(选择脉冲)而变得导电,以便对从信号线 DTL 提供的图像信号的信号电位进行取样,然后保持该保持电容器 3C 中的信号电位。驱动晶体管 3B 从设置为预定第一电位(未示出)的电源线 DSL 接收电流供应,从而基于保持电容器 3C 中保持的信号电位将驱动电流提供给有机 EL 器件 3D。有机 EL 器件 3D 通过从驱动晶体管 3B 提供的驱动电流发出亮度与图像信号的信号电位对应的光。

[0190] 在这种电路配置中,取样晶体管 3A 基于从扫描线 WSL 提供的扫描信号(选择脉冲)而变得导电,以便对从信号线 DTL 提供的图像信号的信号电位进行取样,然后保持该保持电容器 3C 中的信号电位。此外,将电流从设置为上述第一电位的电源线 DSL 提供给驱动晶体管 3B,并基于保持电容器 3C 中保持的信号电位将驱动电流提供给有机 EL 器件 3D(红色、绿色及蓝色的每个有机 EL 器件)。然后,有机 EL 器件 3D 中的每一个基于所提供的驱动电流发出亮度与图像信号的信号电位对应的光。因此,显示单元基于图像信号来显示图像。

[0191] (应用例)

[0192] 下面将描述上述第一实施方式等中的有机 EL 显示单元(以下简称“显示单元”)的电子装置的应用例。电子装置的实例包括电视机、数码相机、笔记本式个人计算机、便携式终端装置如手机和摄像机。换句话说,上述显示单元适用于任何领域的电子装置,显示作为图像或图片的从外部提供的图像信号或内部产生的图像信号。

[0193] (模块)

[0194] 将上述显示单元中的任何一个并入诸如下文描述的应用例 1-6 的各种电子装置中,作为图 37 中所示的模块。在该模块中,例如,将从第二基板 21 露出的区域 210 设置在第一基板 11 的一侧上,并且通过延伸水平选择器 51、写入扫描器 52 及电源扫描器 53 的导线将外部连接终端(未示出)形成在暴露区域 210 中。在外部连接终端中可以设置有助于信号输入输出的挠性印制电路(FPC) 220。

[0195] (应用例 1)

[0196] 图 38 示出了电视机的外观。所述电视机例如包括含有前面板 310 及滤色玻璃 320 的图像显示屏部 300,所述图像显示屏部 300 与上述显示单元中的任意一个对应。

[0197] (应用例 2)

[0198] 图 39A 及图 39B 示出了数码相机的外观。所述数码相机例如包括用于产生闪光的发光部 410、显示部 420、菜单开关 430 及快门按钮 440,并且所述显示部 420 与上述显示单元中的任意一个对应。

[0199] (应用例 3)

[0200] 图 40 示出了笔记本式个人计算机的外观。所述笔记本式个人计算机例如包括主体 510、用于输入字符等的操作的键盘 520 及用于显示图像的显示部 530,并且所述显示部

530 与上述显示单元中的任意一个对应。

[0201] (应用例 4)

[0202] 图 41 示出了摄像机的外观。所述摄像机例如包括主体部 610、设置在主体部 610 的正面并用于给物体照相的镜头 620、照相启动 / 停止开关 630 及显示部 640, 并且所述显示部 640 与上述显示单元中的任意一个对应。

[0203] (应用例 5)

[0204] 图 42A-42G 示出了手机的外观。所述手机具有例如通过连接部(铰链部)730 将上侧外壳 710 及下侧外壳 720 连接在一起的配置, 并且手机包括显示器 740、子显示器 750、图像灯 760 及照相机 770。显示器 740 或子显示器 750 与上述显示单元中的任意一个对应。

[0205] (应用例 6)

[0206] 图 43A 及图 43B 示出了智能手机的外观。所述智能手机例如包括显示部 810 及非显示部(外壳) 820、以及操作部 830。操作部 830 可以设置在非显示部 820 的前表面上, 如图 43A 所示, 或可以设置在非显示部 820 的顶面上, 如图 43B 所示。所述显示部 810 与上述显示单元中的任意一个对应。

[0207] 虽然参照实施方式、变型及应用例对本发明进行了描述, 但本发明不限于此, 并且可以进行各种变型。例如, 在上述实施方式等中, 每个层的材料和厚度, 形成每个层的方法及条件不限于上述实施方式等中所描述的, 并且每个层可以在任何其他条件下通过任何其他方法由任何其他厚度的任何其他材料制成。

[0208] 此外, 在上述实施方式等中, 将利用 R、G、B 和 W 四种颜色的子像素显示颜色的有机 EL 显示单元作为实例进行描述, 然而, 本发明并不具体限于使用四种颜色的子像素的有机 EL 显示单元, 并且可适用于使用 R、G 和 B 三种颜色的子像素的有机 EL 显示单元。本发明可适用于在对置电极中包括树脂层如滤色片层和遮光层的任意有机 EL 显示单元。

[0209] 进一步地, 在上述实施方式等中, 描述了有机 EL 器件 10A 的具体配置, 然而, 有机 EL 器件 10A 不一定包括所有层, 并且该有机 EL 器件 10A 还可以包括另外的层。此外, 在上述实施方式等中, 共同为各个像素形成有机层 17 中的发光层, 然而, 对每个子像素来说, 该发光层是可以分离的, 并且可以在每个子像素中设置颜色 R、G 和 B 的发光层中的一个。

[0210] 此外, 例如, 在上述实施方式等中, 描述了有源矩阵型显示单元, 然而, 本发明可适用于无源矩阵型显示单元。进一步地, 有源矩阵驱动的像素驱动电路的配置不限于在上述实施方式等中描述的配置, 并且如果需要, 该像素驱动电路还可以包括电容器或晶体管。在这种情况下, 除了上述水平选择器 51 和上述写入扫描器 52 之外, 根据像素驱动电路的变型还可以包括必要的驱动电路。

[0211] 进一步地, 在上述实施方式等中, 将顶部发光型有机 EL 显示单元作为实例进行描述, 然而, 本发明的有机 EL 显示单元可适用于顶部发光型有机 EL 显示单元。特别地, 例如, 在上部电极由高电阻导电膜如透明导电膜构成的情况下, 本发明的有机 EL 显示单元是适用的。

[0212] 应注意的是, 本技术还可具有以下配置。

[0213] (1) 一种显示器件, 包括:

[0214] 第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极; 以及

[0215] 与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0216] (2) 根据第 1 项所述的显示器件,其中导电膜将所述导电层电连接到所述第二电极。

[0217] (3) 根据权利要求 2 所述的显示器件,其中所述导电层和所述导电膜的至少一部分与所述第二电极间隔开。

[0218] (4) 根据第 2 项所述的显示器件,其中在所述导电膜的部分和所述第二电极之间形成有胶粘密封层。

[0219] (5) 根据第 2 项所述的显示器件,其中所述导电膜形成在包括滤色片和黑底中的至少一个的 CF/BM 层上。

[0220] (6) 根据第 2 项所述的显示器件,其中在所述导电膜和导电层之间形成有柱状物,所述柱状物在所述导电层和所述第二电极之间延伸并被配置使得所述导电膜的形成在所述柱状物的远端部分上的部分与所述第二电极接触。

[0221] (7) 根据第 6 项所述的显示器件,其中所述柱状物具有弹性。

[0222] (8) 根据第 1 项所述的显示器件,其中在所述开口中形成有选自红色滤色片层、绿色滤色片层以及蓝色滤色片层的至少一个滤色片层。

[0223] (9) 根据第 8 项所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且所述滤色片层的至少一部分形成为覆盖所述低电阻层的边缘。

[0224] (10) 根据第 9 项所述的显示器件,其中导电膜形成在所述滤色片层和所述低电阻层上。

[0225] (11) 根据第 10 项所述的显示器件,进一步包括在所述导电膜和所述滤色片层之间形成并且在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。

[0226] (12) 根据第 1 项所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜。

[0227] (13) 根据第 12 项所述的显示器件,其中所述无机遮光层选自由 SiN/a-Si (非晶硅)/Mo 的三层层压膜以及 MoO<sub>x</sub>/Mo/MoO<sub>x</sub>/Mo 的四层层压膜组成的组,其中在任何一种膜中,外 Mo 层最靠近低电阻层侧。

[0228] (14) 根据第 12 项所述的显示器件,其中所述低电阻层的电阻率低于所述上部电极的电阻率。

[0229] (15) 根据第 14 项所述的显示器件,其中所述低电阻层包括具有比 Mo 更低电阻率的至少一种无机膜。

[0230] (16) 根据第 1 项所述的显示器件,进一步包括设置成覆盖所述导电层开口中的内壁的树脂遮光层。

[0231] (17) 根据第 16 项所述的显示器件,其中所述树脂遮光层设置成进一步覆盖所述导电层的面向所述第二电极的表面的至少一部分。

[0232] (18) 一种显示器件,包括:

[0233] 第一电极、有机层和第二电极;以及

[0234] 与所述第二电极电连接并与所述第二电极间隔开的导电层。

[0235] (19) 根据第 18 项所述的显示器件,其中导电膜将所述导电层电连接到所述第二电极。

[0236] (21) 根据第 19 项所述的显示器件,其中所述导电层和所述导电膜的至少一部分

与所述第二电极间隔开。

[0237] (21) 根据第 19 项所述的显示器件,其中在所述导电膜的部分和所述第二电极之间形成有胶粘密封层。

[0238] (22) 根据第 19 项所述的显示器件,其中所述导电膜形成在包括滤色片和黑底中的至少一个的 CF/BM 层上。

[0239] (23) 根据第 19 项所述的显示器件,其中在所述导电膜和导电层之间形成有柱状物,所述柱状物在所述导电层和所述第二电极之间延伸并且被配置使得所述导电膜的形成在所述柱状物的远端部分上的部分与所述第二电极接触。

[0240] (24) 根据第 23 项所述的显示器件,其中所述柱状物具有弹性。

[0241] (25) 根据第 18 项所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜。

[0242] (26) 根据第 25 项所述的显示器件,进一步包括在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。

[0243] (27) 根据第 25 项所述的显示器件,其中所述无机遮光层选自自由 SiN/a-Si (非晶硅)/Mo 的三层层压膜以及 MoO<sub>x</sub>/Mo/MoO<sub>x</sub>/Mo 的四层层压膜组成的组,其中在任何一种膜中,外 Mo 层最靠近低电阻层侧。

[0244] (28) 根据第 25 项所述的显示器件,其中所述低电阻层的电阻率低于上部电极的电阻率。

[0245] (29) 根据第 28 项所述的显示器件,其中所述低电阻层包括具有比 Mo 更低电阻率的至少一种无机膜。

[0246] (30) 一种显示装置,包括:

[0247] 显示器件,所述显示器件包括:

[0248] 第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极,以及

[0249] 与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0250] (31) 一种电子器件,包括:

[0251] 显示器件,所述显示器件包括:

[0252] 第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极,以及

[0253] 与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0254] (32) 一种制造显示器件的方法,所述方法包括:

[0255] 形成第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极;以及

[0256] 形成与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0257] 而且,还应注意的是,本技术还可具有以下配置。

[0258] (1) 一种有机电致发光显示单元,包括:

[0259] 器件基板,所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极;以及

[0260] 对置基板,所述对置基板被设置成通过其间的密封层面向所述器件基板,所述对置基板包括:

[0261] 设置在第二基板上的无机遮光层,以及

[0262] 层压在所述无机遮光层上的导电层,所述导电层与所述器件基板的第二电极电连

接并且电阻低于所述第二电极。

[0263] (2)根据(1)所述的有机电致发光显示单元,其中所述无机遮光层包括多个无机膜的层压体。

[0264] (3)根据(1)所述的有机电致发光显示单元,进一步包括:

[0265] 穿过所述无机遮光层和所述导电层的多个开口;以及

[0266] 设置在每个开口中的滤色片层。

[0267] (4)根据(3)所述的有机电致发光显示单元,其中所述滤色片层被设置成填充在每个开口中并覆盖所述导电层的边缘。

[0268] (5)根据(3)或(4)所述的有机电致发光显示单元,进一步包括设置成覆盖每个开口的内壁的树脂遮光层。

[0269] (6)根据(1)至(5)中任一项所述的有机电致发光显示单元,进一步包括设置在所述导电层和所述第二电极之间的导电构件。

[0270] (7)根据(6)所述的有机电致发光显示单元,其中所述导电构件是柱状构件和球状构件中的一个,所述柱状构件至少在其表面上具有导电性,并且所述球状构件至少在其表面上具有导电性。

[0271] (8)根据(6)所述的有机电致发光显示单元,其中

[0272] 所述导电构件包括:

[0273] 含有层压在所述导电层上的一个或多个滤色片的滤色层压体部,以及

[0274] 覆盖所述滤色层压体部的导电膜。

[0275] (9)根据(6)所述的有机电致发光显示单元,其中所述导电构件包括:

[0276] 含有层压在所述导电层上的一个或多个滤色片的滤色层压体部,

[0277] 设置在所述滤色层压体部上的柱状构件,以及

[0278] 覆盖所述滤色层压体部以及所述柱状构件的导电膜。

[0279] (10)根据(1)至(9)中任一项所述的有机电致发光显示单元,其中所述密封层由导电树脂制成。

[0280] (11)根据(1)至(9)中任一项所述的有机电致发光显示单元,其中

[0281] 所述密封层在其外部区域中具有间隙,并且

[0282] 所述遮光层设置在面向所述密封层的外部区域的区域中。

[0283] (12)一种制造有机电致发光显示单元的方法,所述方法包括:

[0284] 形成器件基板,所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极;

[0285] 形成对置基板,其中形成对置基板包括在第二基板上依次形成无机遮光层和导电层,所述导电层与所述器件基板的第二电极电连接并且电阻低于所述第二电极;以及

[0286] 利用其间的密封层将所述对置基板粘合到所述器件基板上。

[0287] (13)根据(12)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,其中形成对置基板包括在所述第二基板上相继形成多个无机膜和导电层,所述多个无机膜构成所述无机遮光层。

[0288] (14)根据(12)或(13)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,进一步包括:

[0289] 形成多个开口以穿过所述无机遮光层和所述导电层;以及

[0290] 在每个开口中形成滤色片层,

[0291] 其中在形成所述无机遮光层和所述导电层之后,执行形成多个开口以及形成滤色片层。

[0292] (15)根据(14)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,其中形成多个开口包括集体除去包括所述有机遮光层和所述导电层的层压膜的选择区域。

[0293] (16)根据(13)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,其中粘合对置基板包括使用树脂材料将所述器件基板和所述对置基板加压粘合在一起,所述树脂材料的量相对于所述器件基板和所述对置基板之间的密封容积大约是 120% 以下。

[0294] (17)一种有机电致发光显示单元,包括:

[0295] 器件基板,所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极;以及

[0296] 对置基板,所述对置基板被设置成通过其间的密封层面向所述器件基板,所述对置基板包括:

[0297] 设置在第二基板上的树脂遮光层,

[0298] 至少覆盖所述树脂遮光层的保护层,以及

[0299] 在所述保护层上的设置在面向所述树脂遮光层的区域中的导电层,所述导电层与所述器件基板的第二电极电连接并且电阻低于所述第二电极。

[0300] (18)一种制造有机电致发光显示单元的方法,所述方法包括:

[0301] 形成器件基板,所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极;

[0302] 形成对置基板,其中形成对置基板包括在第二基板上依次形成树脂遮光层、保护层和导电层,所述保护层至少覆盖所述树脂遮光层,所述导电层设置在面向所述树脂遮光层的区域中,与所述器件基板的第二电极电连接并且电阻低于所述第二电极;以及

[0303] 利用其间的密封层将所述对置基板粘合到所述器件基板上。

[0304] (19)一种滤色片基板,包括:

[0305] 设置在基板上的无机遮光层;

[0306] 层压在所述无机遮光层上的导电层;

[0307] 穿过所述无机遮光层和所述导电层的多个开口;以及

[0308] 设置在每个开口中的滤色片层。

[0309] (20)一种滤色片基板,包括:

[0310] 设置在基板上的树脂遮光层;

[0311] 穿过所述树脂遮光层的多个开口;

[0312] 设置在每个开口中的滤色片层;

[0313] 覆盖所述树脂遮光层和所述滤色片层的保护层;以及

[0314] 在所述保护层上的设置在面向所述树脂遮光层的区域中的导电层。

[0315] 本申请包含与在 2012 年 3 月 21 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请号 2012-063136 所公开的内容相关的主题,其全部内容在此通过引用并入本文。

[0316] 本领域技术人员应当理解,可以根据设计要求和因素进行各种变更、组合、子组合以及改变,只要它们在所附权利要求或其等同物的范围内。

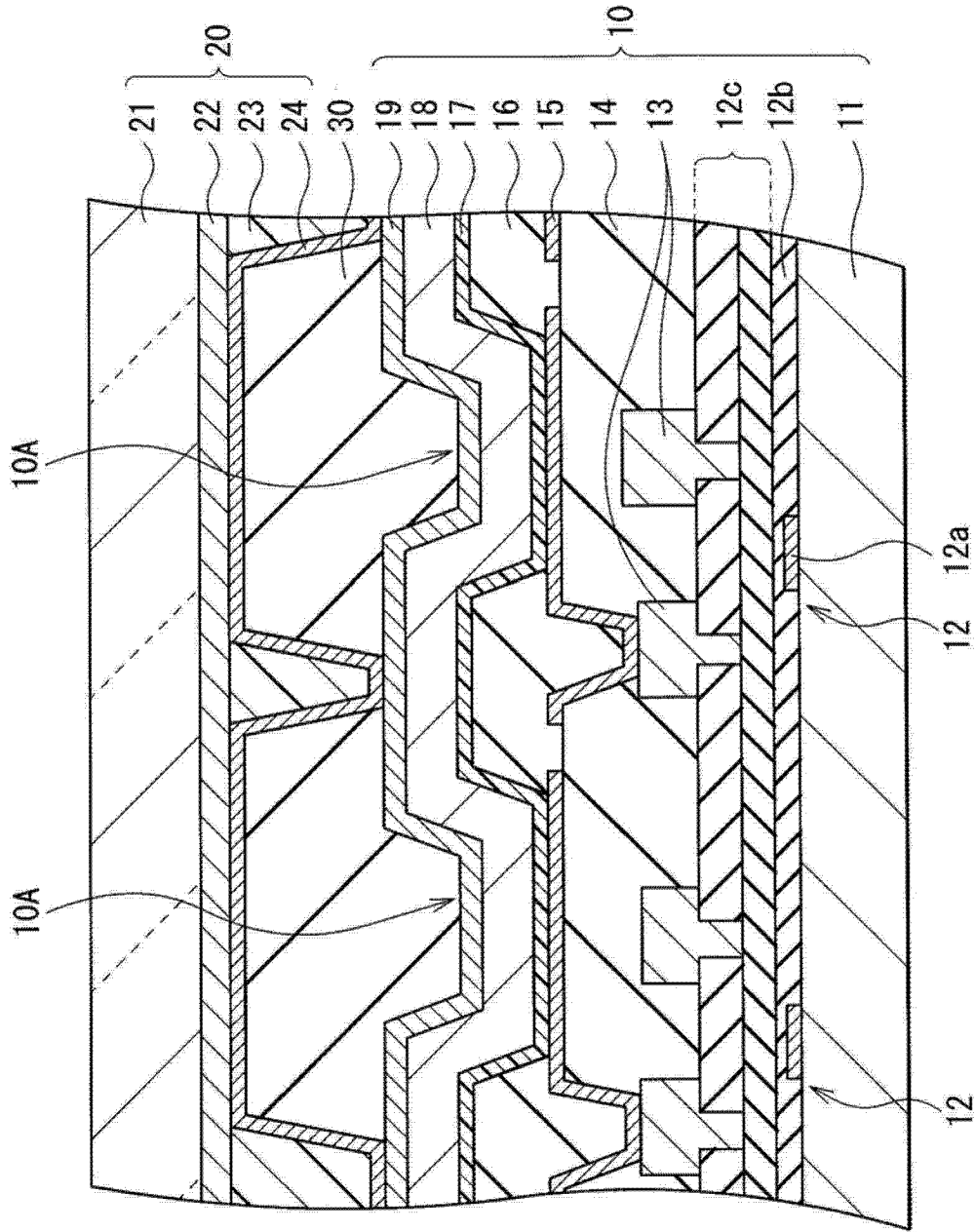


图 1

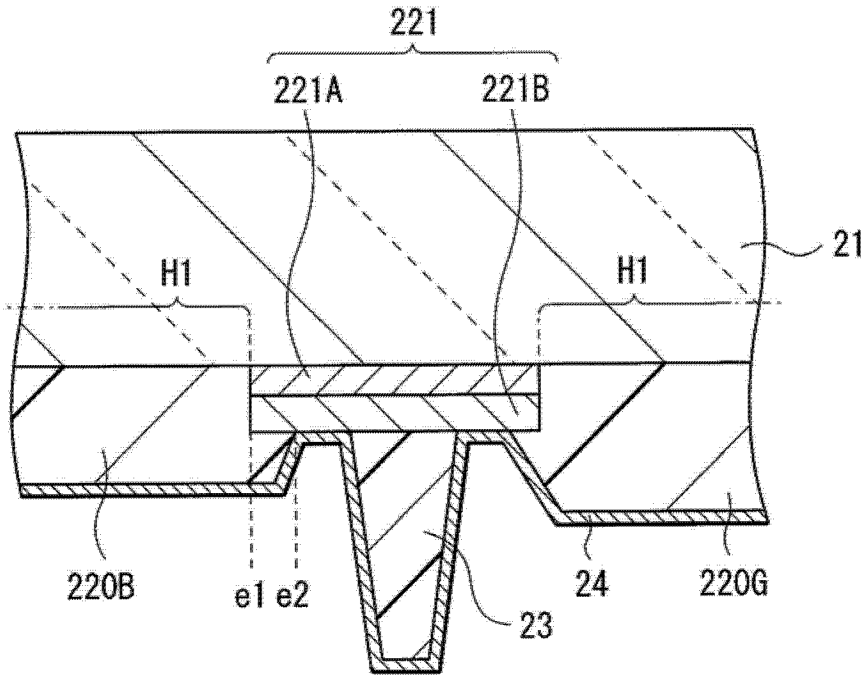


图 2

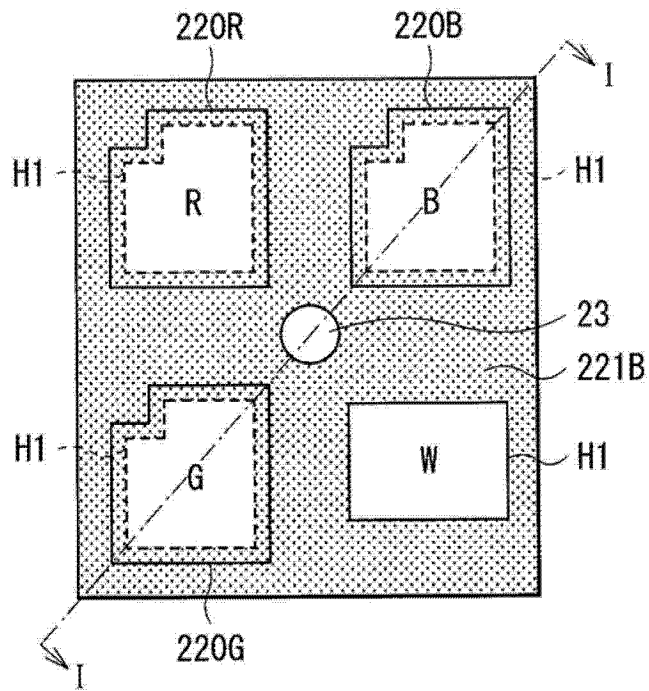


图 3

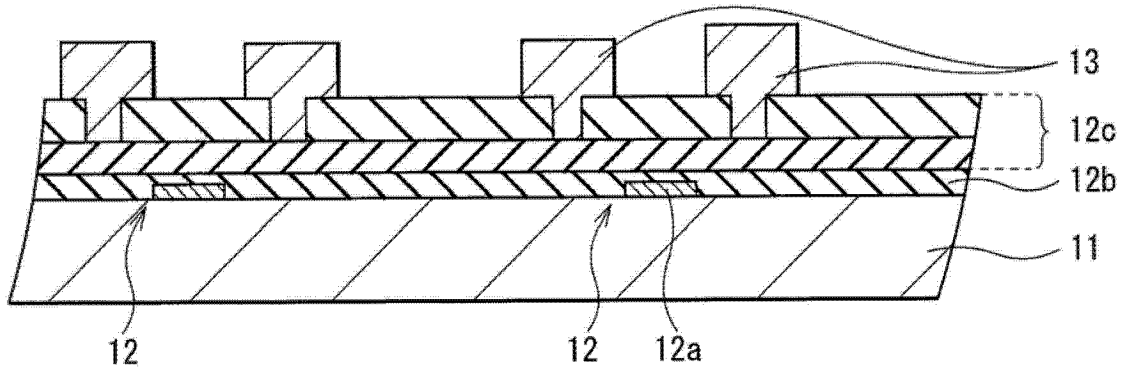


图 4A

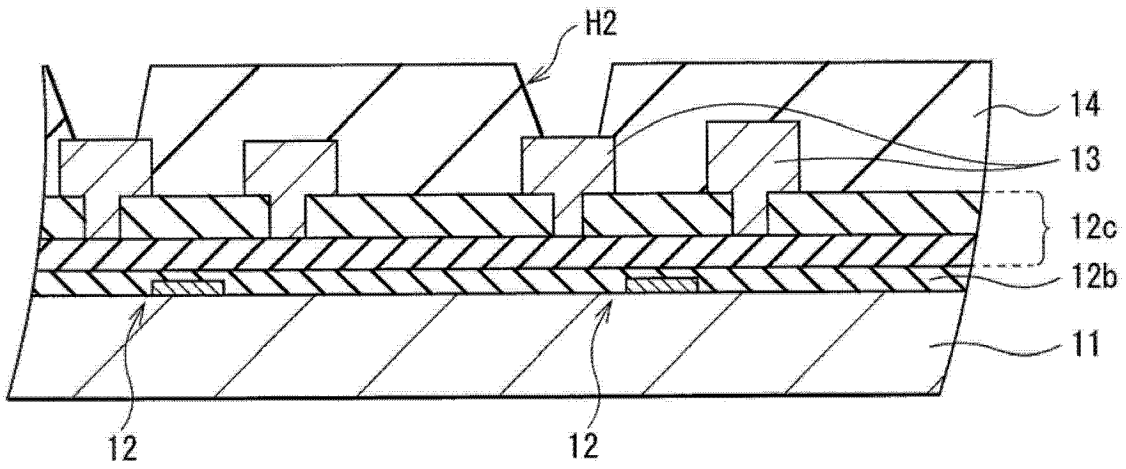


图 4B

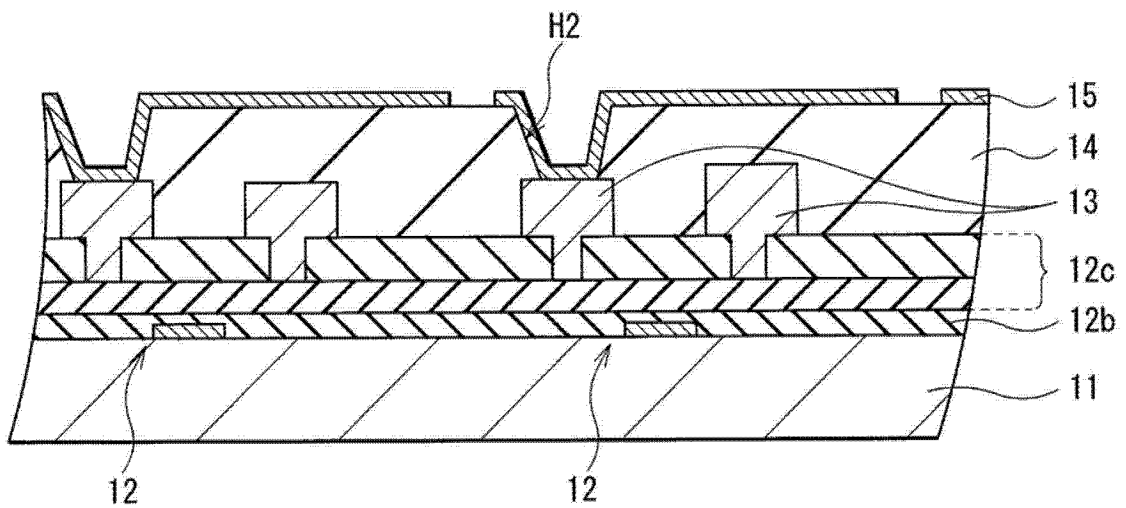


图 5A

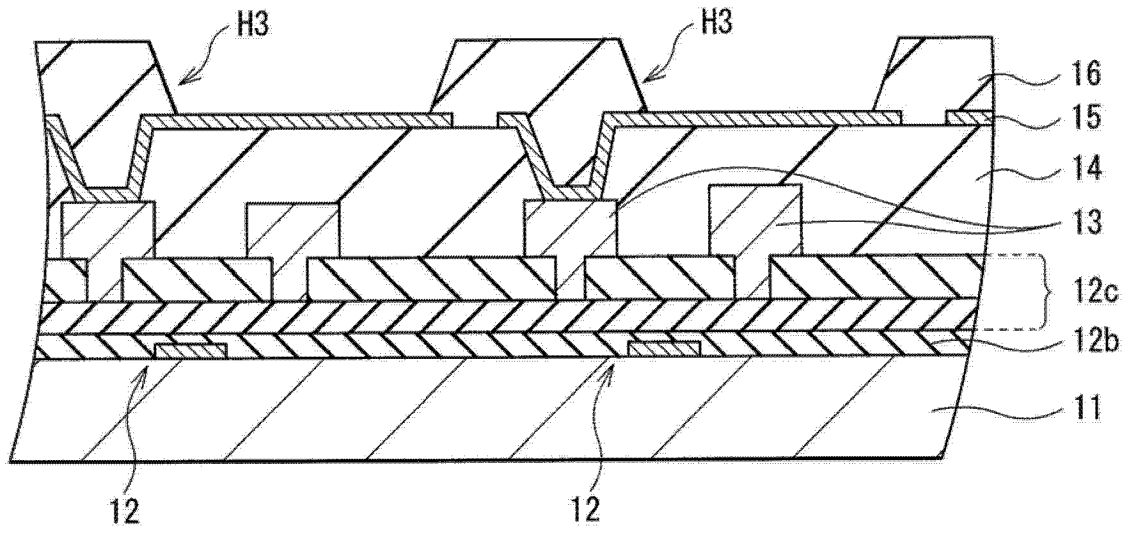


图 5B

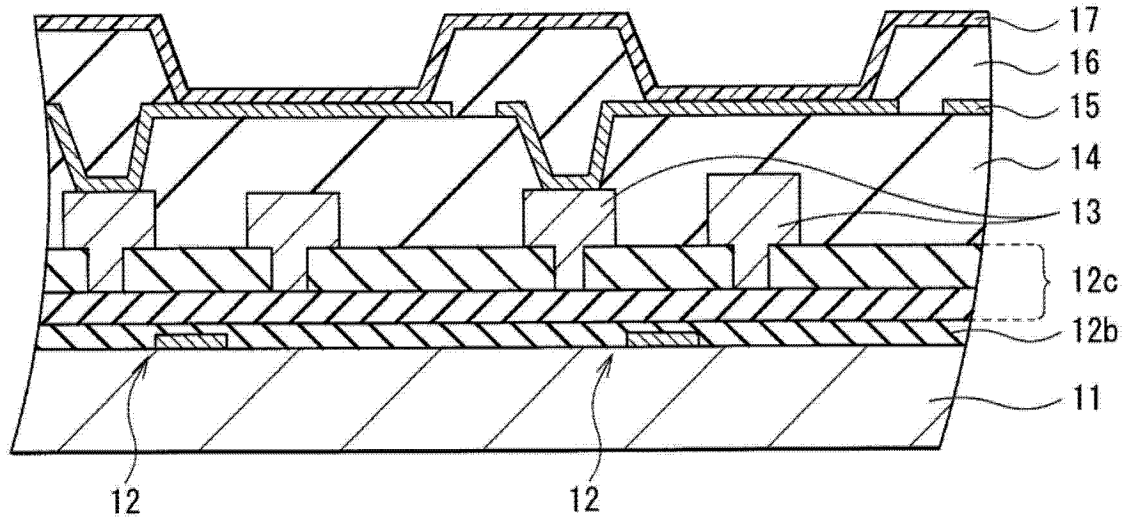


图 6A

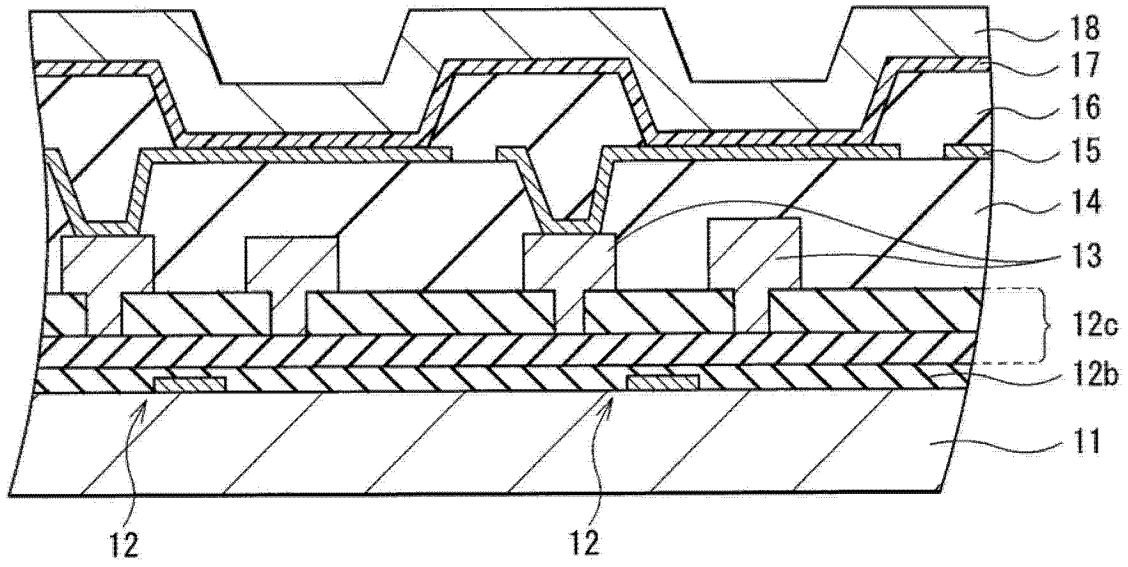


图 6B

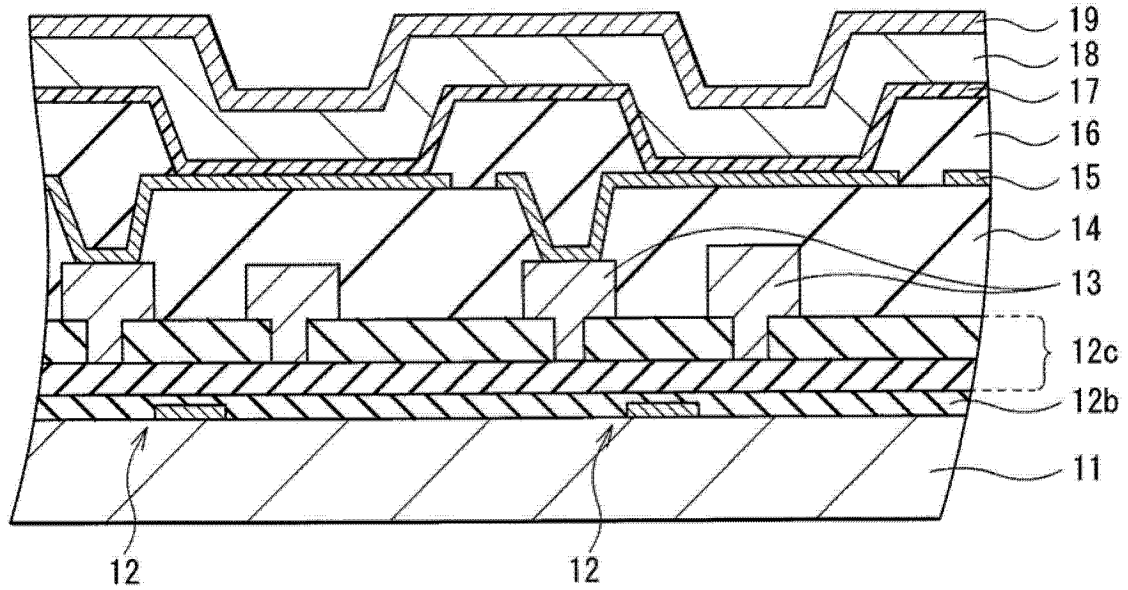


图 7

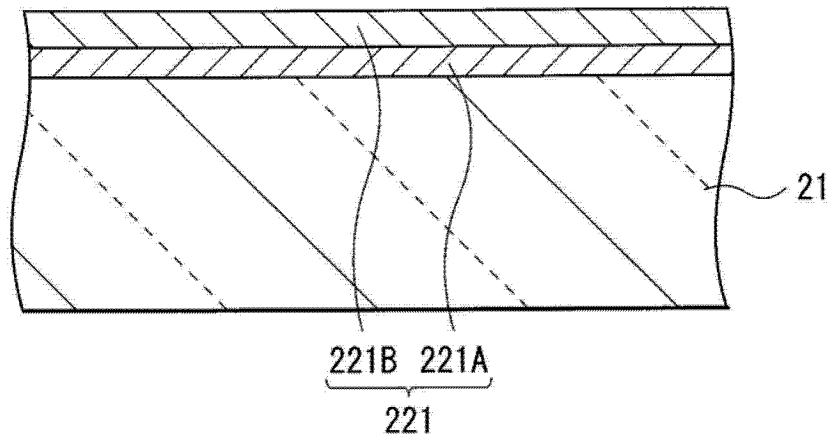


图 8A

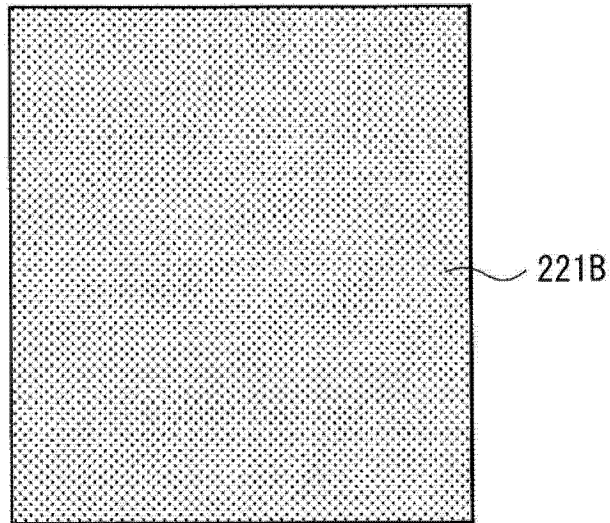


图 8B

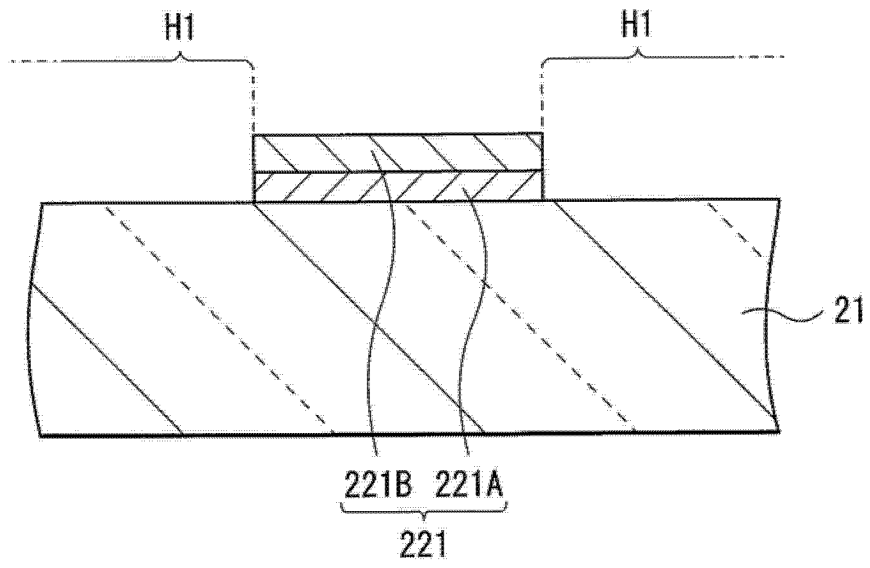


图 9A

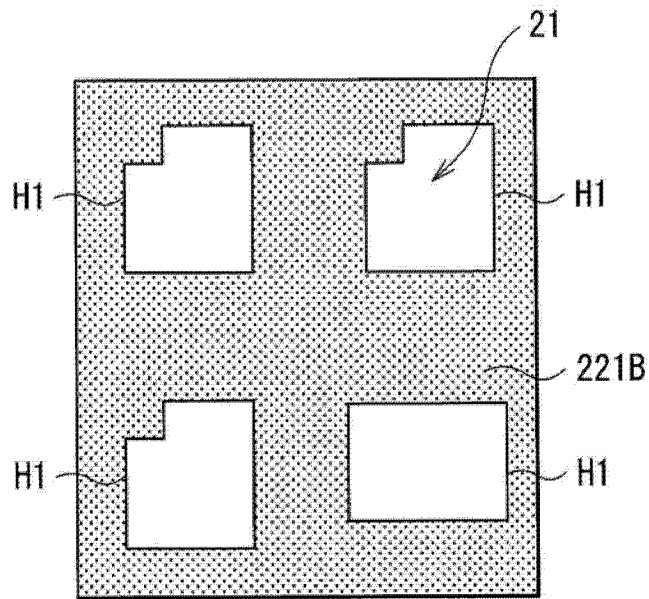


图 9B

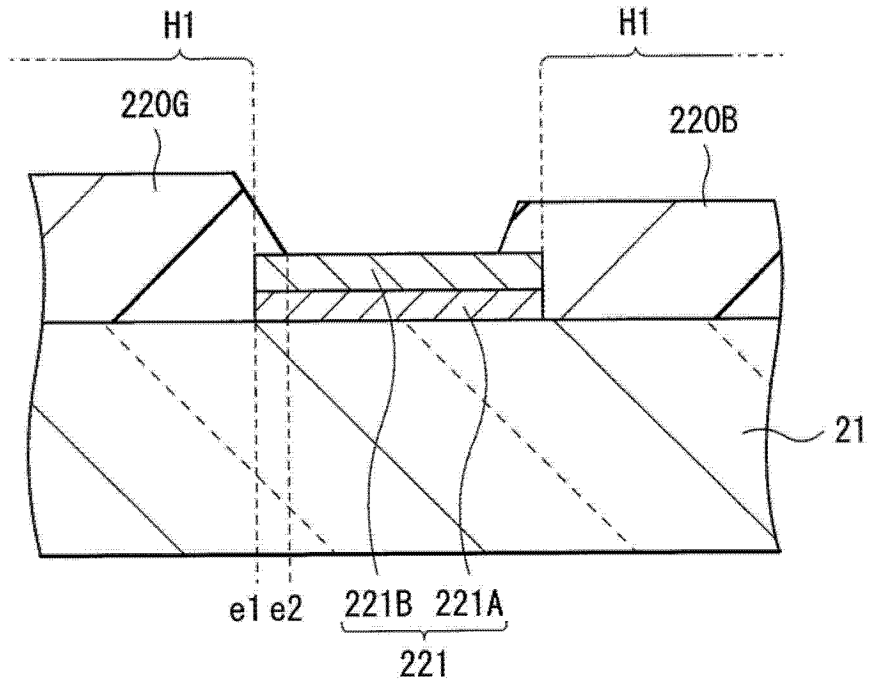


图 10A

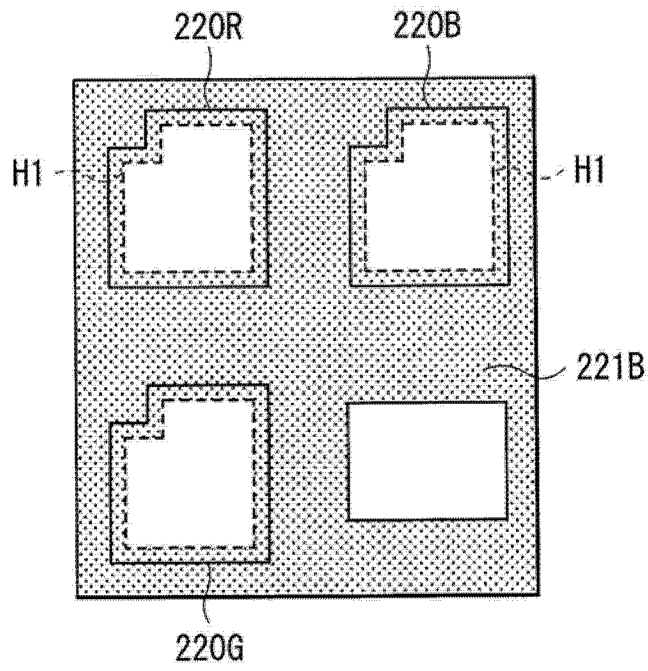


图 10B

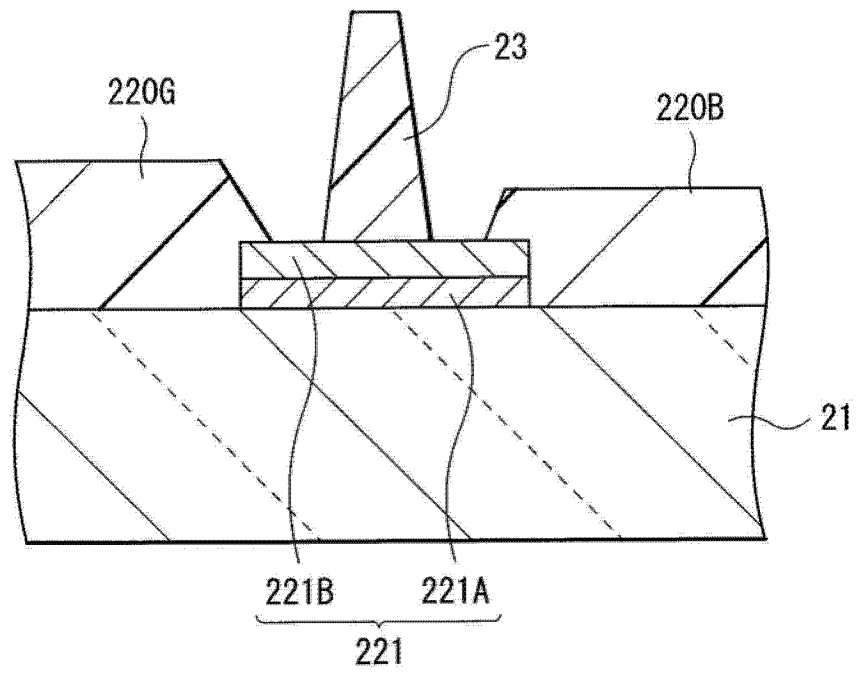


图 11A

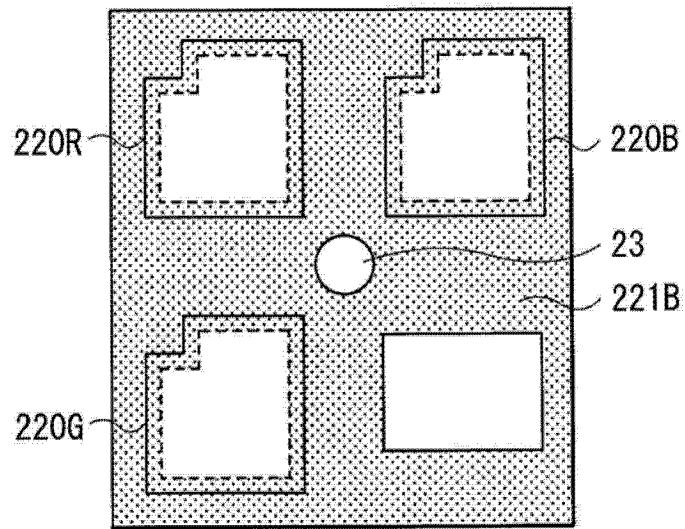


图 11B

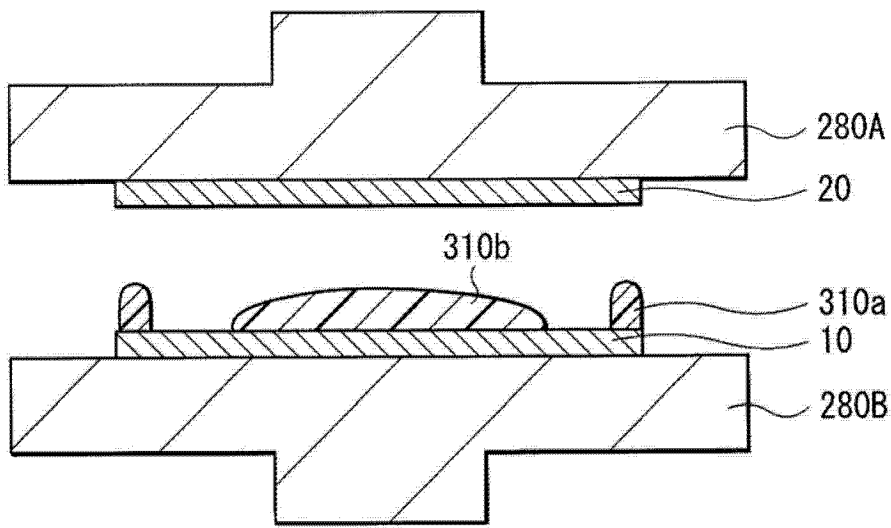


图 12A

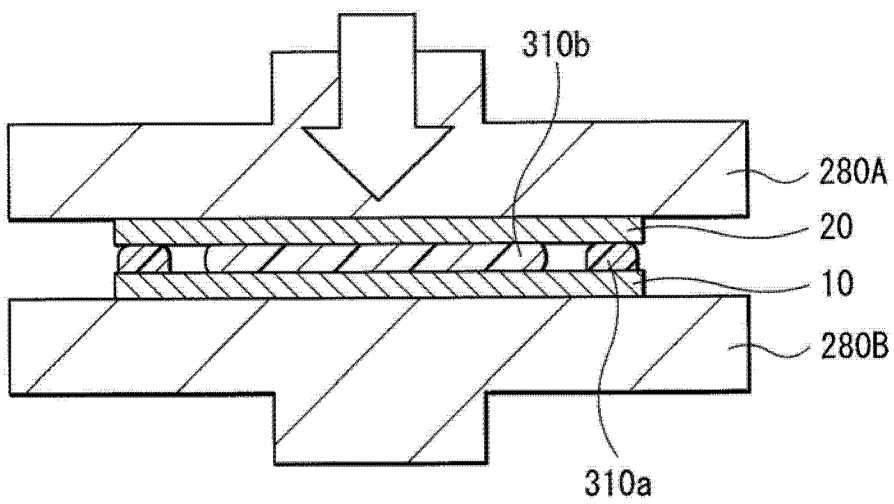


图 12B

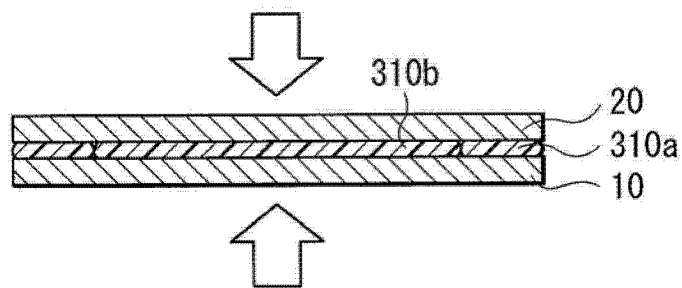


图 12C

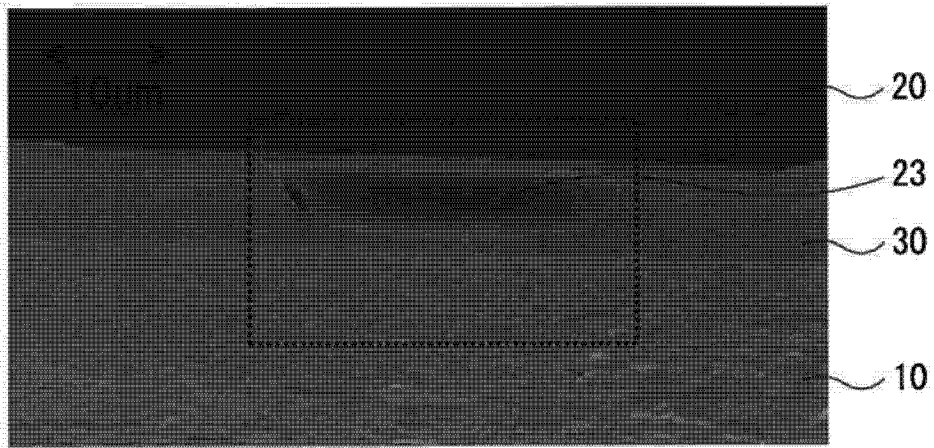


图 13A

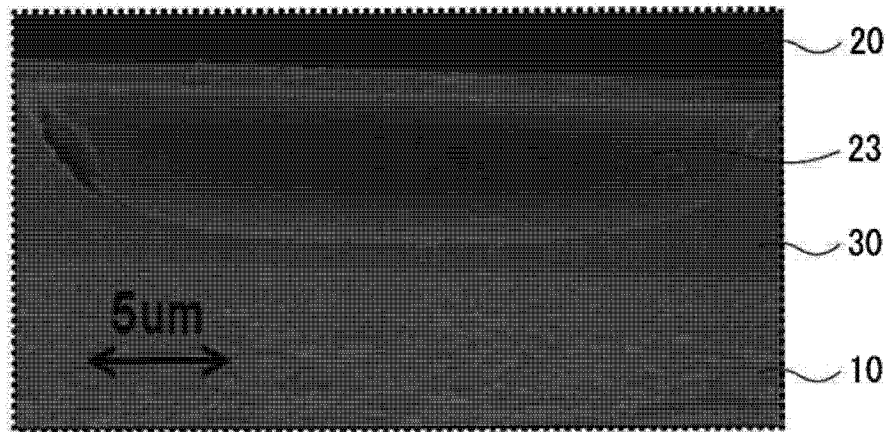


图 13B

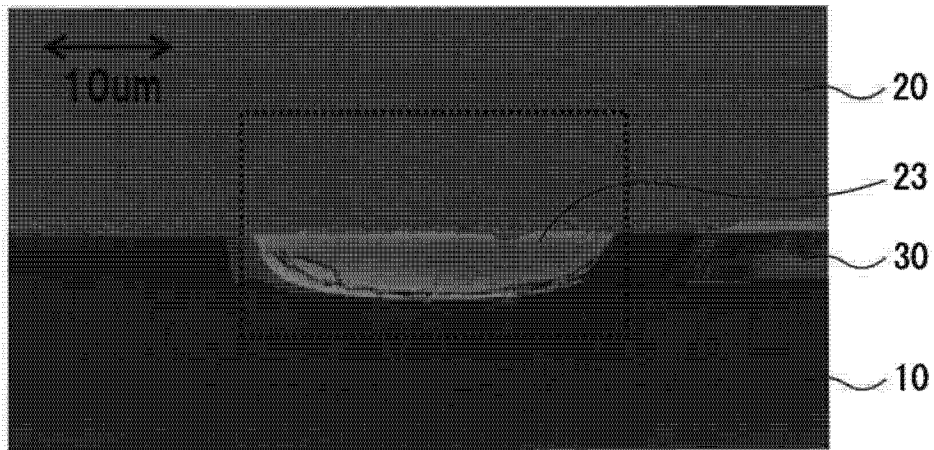


图 14A

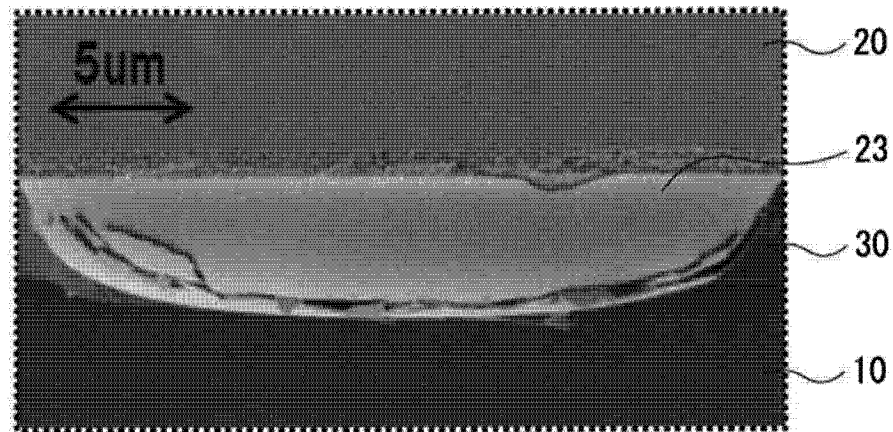


图 14B

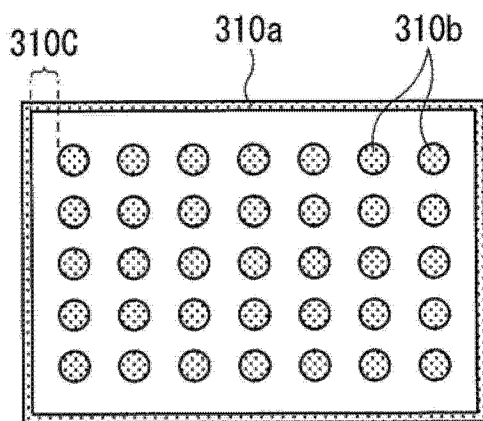


图 15A

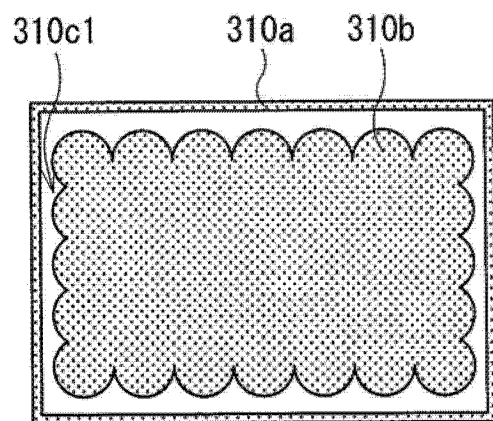


图 15B

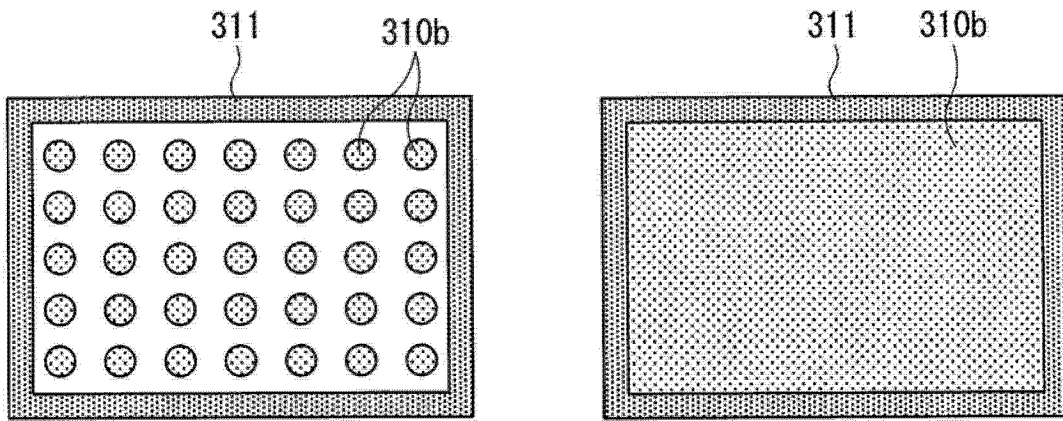


图 15C

图 15D

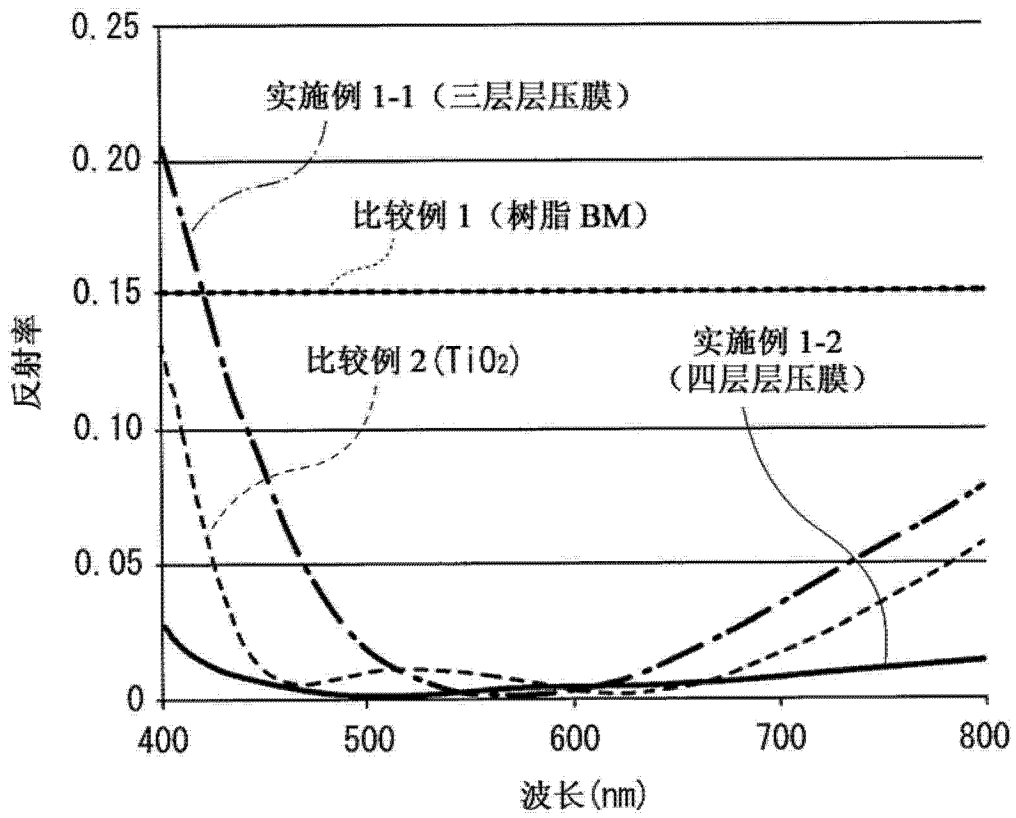


图 16

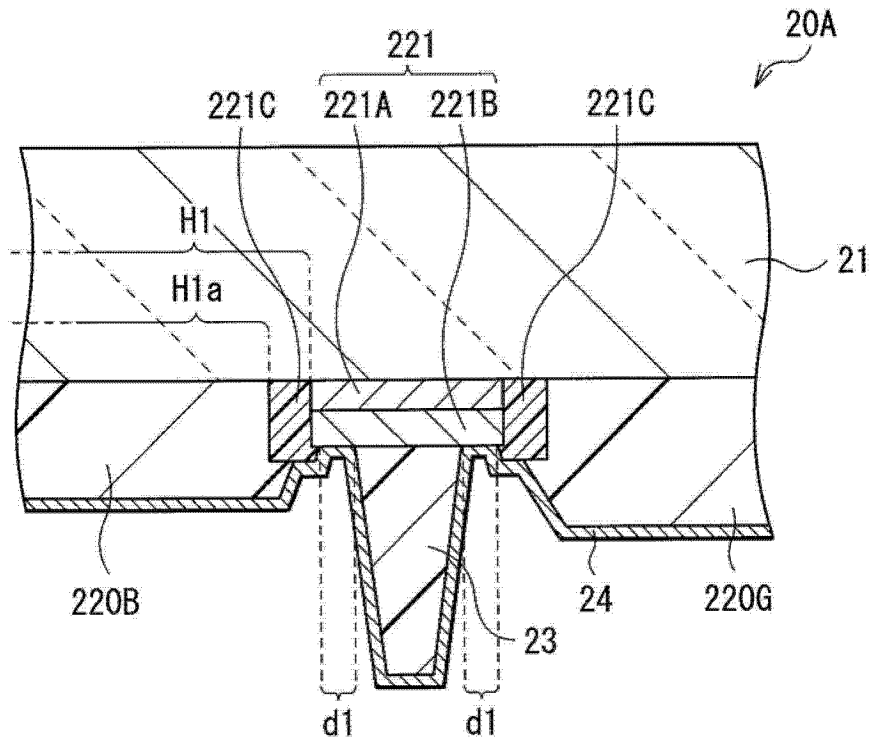


图 17

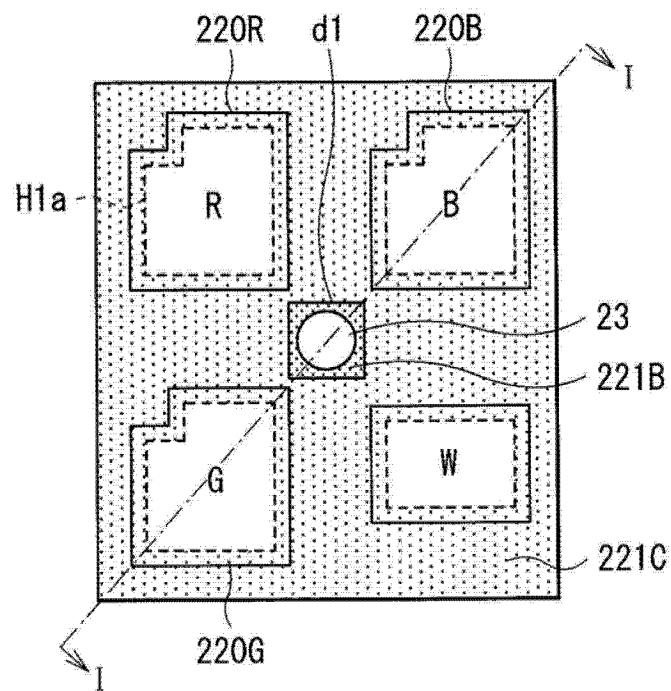


图 18

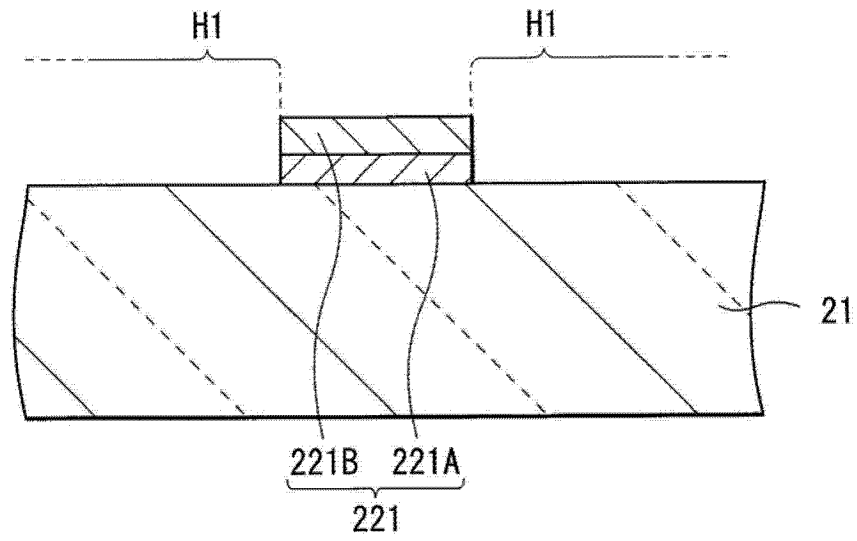


图 19A

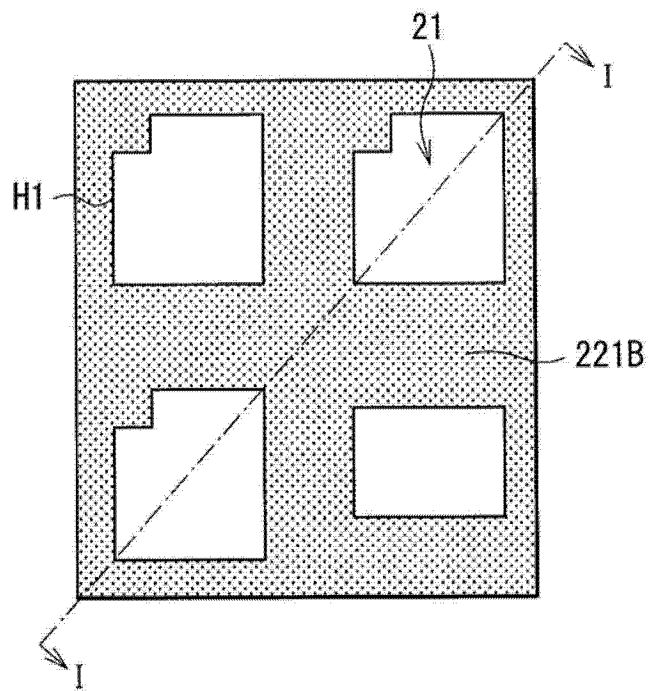


图 19B

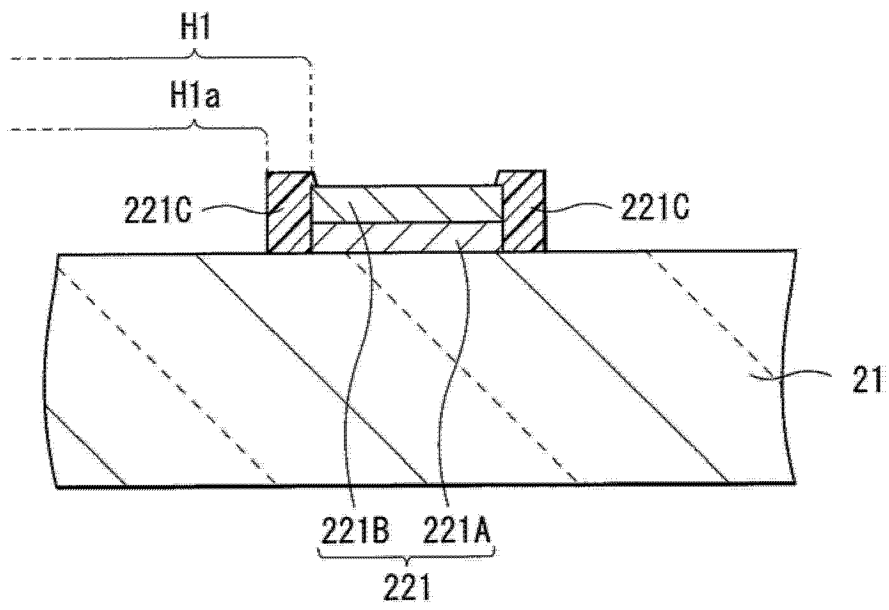


图 20A

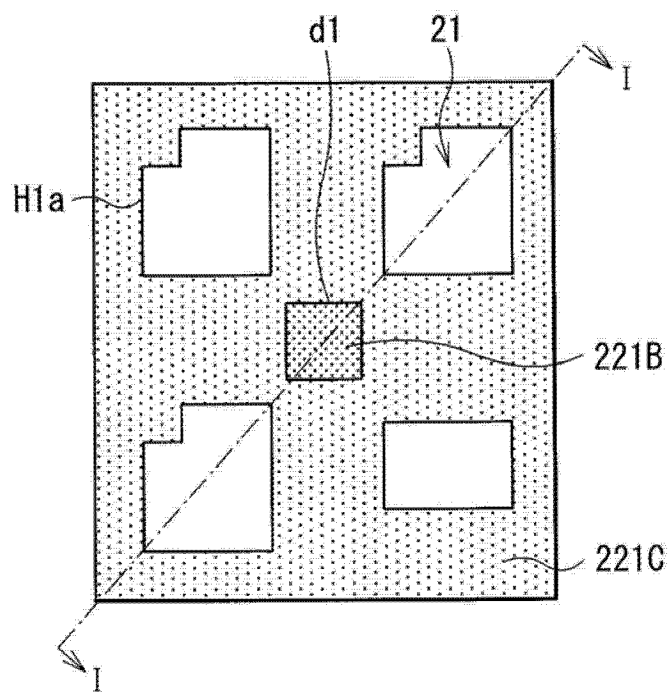


图 20B

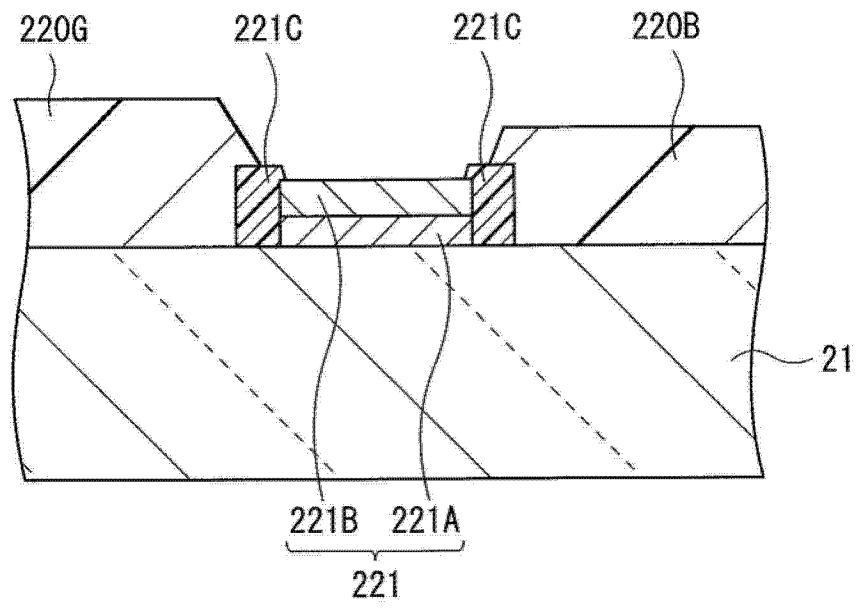


图 21A

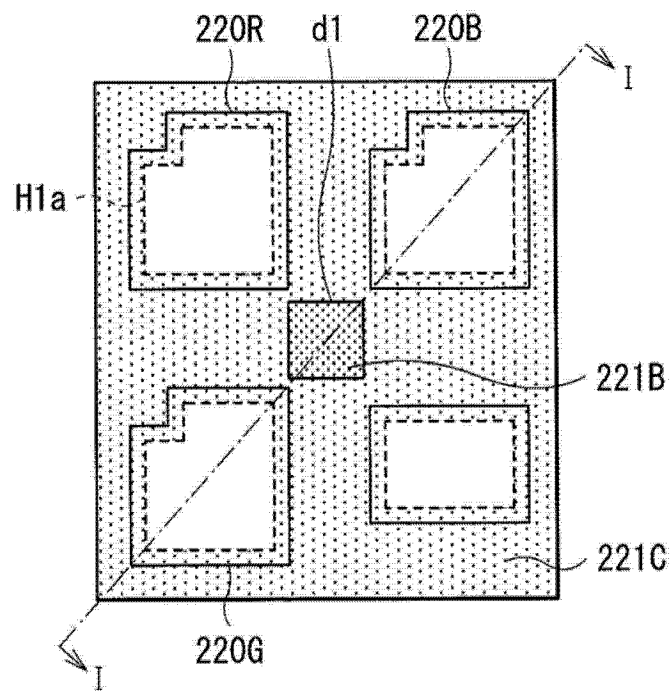


图 21B

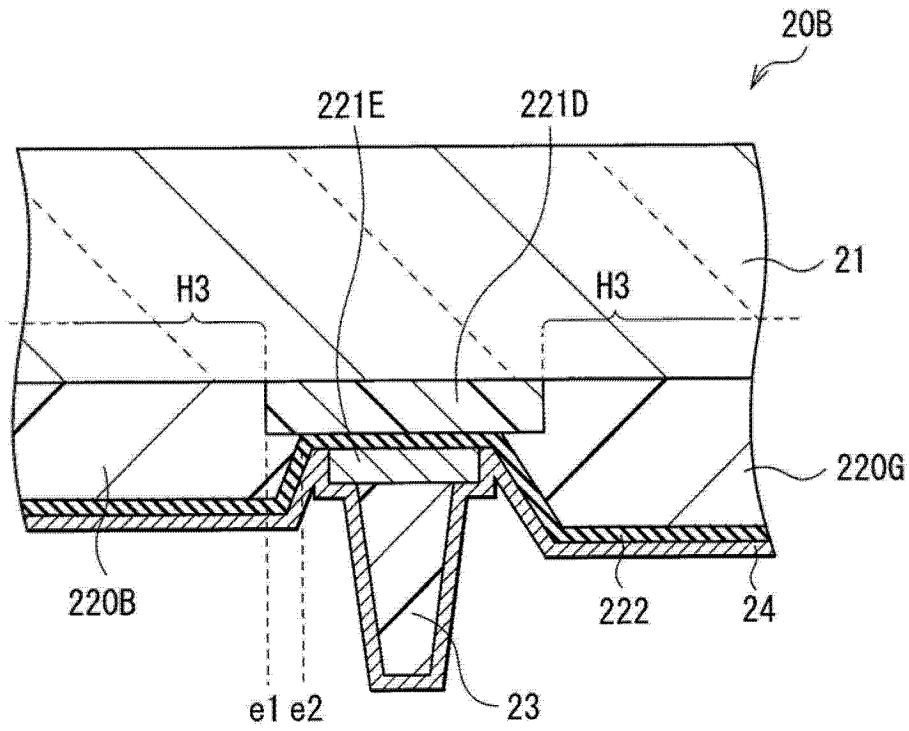


图 22

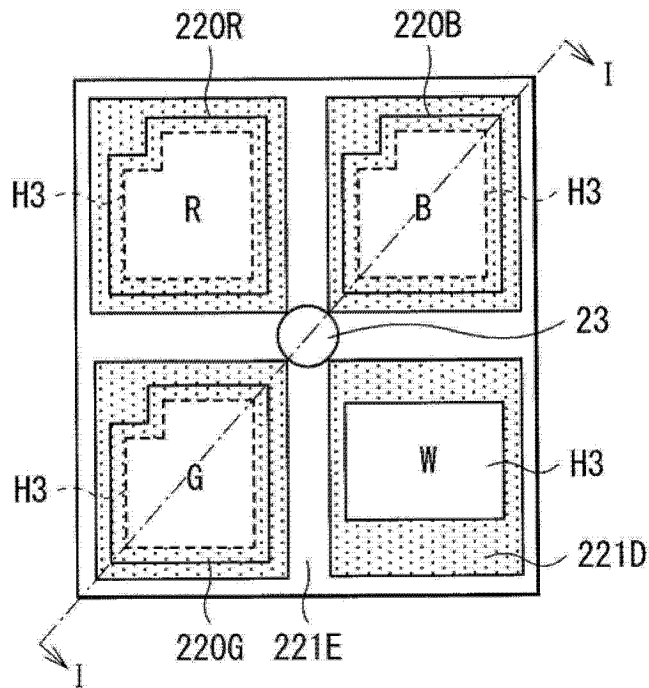


图 23

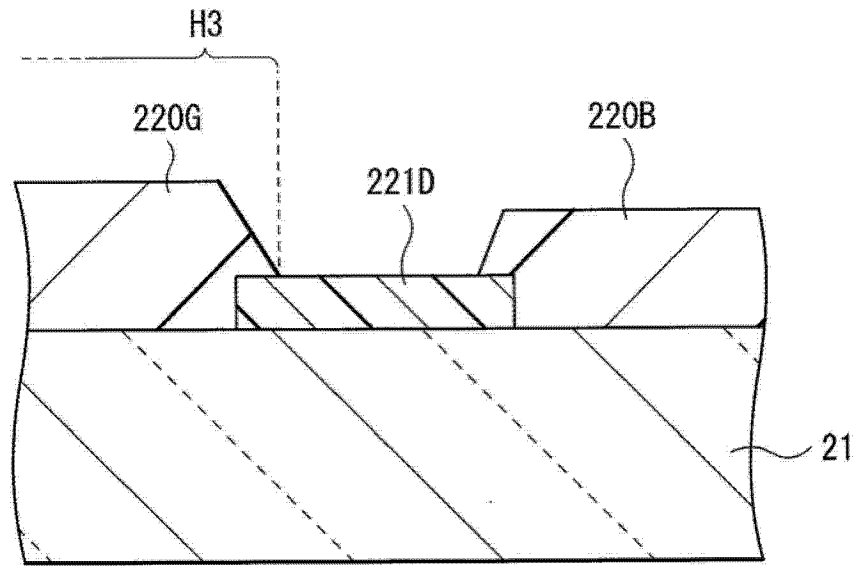


图 24A

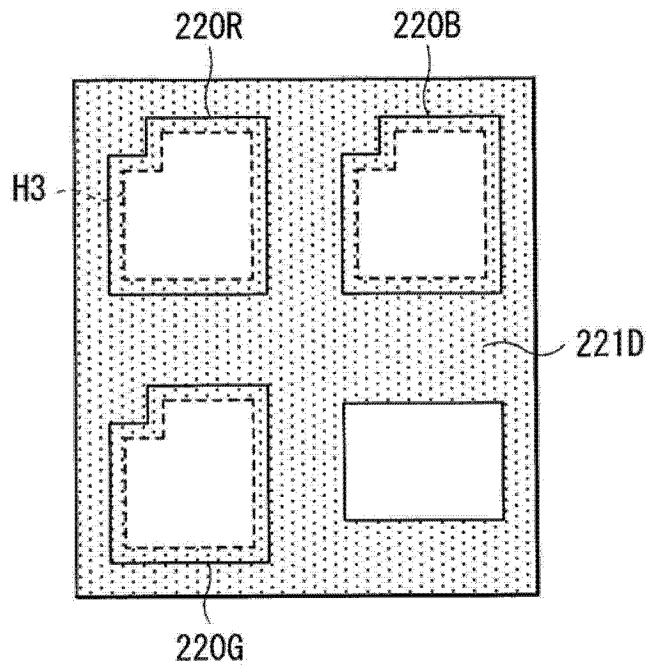


图 24B

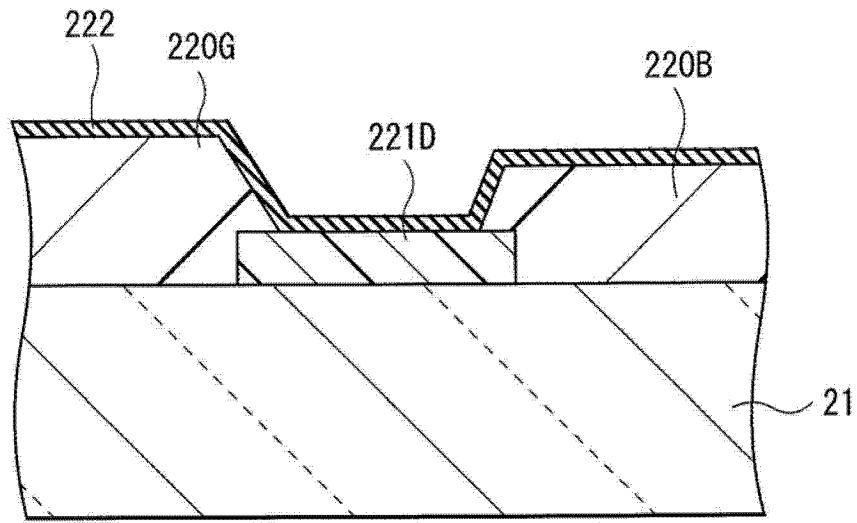


图 25A

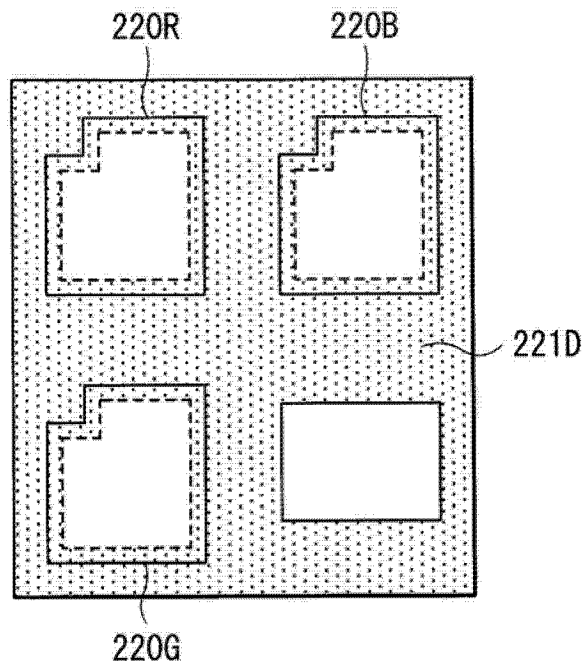


图 25B

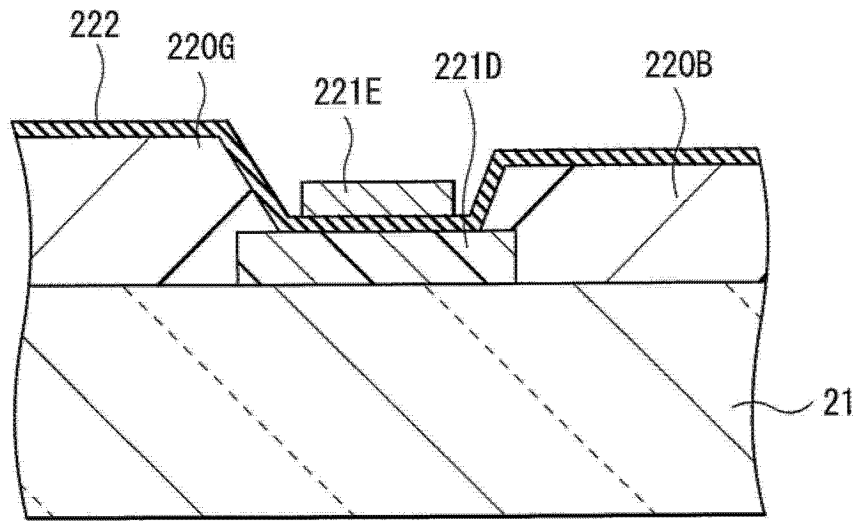


图 26A

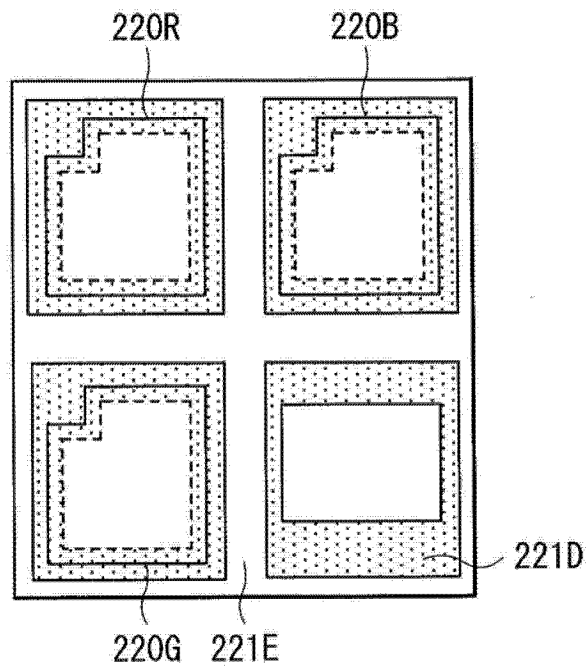


图 26B

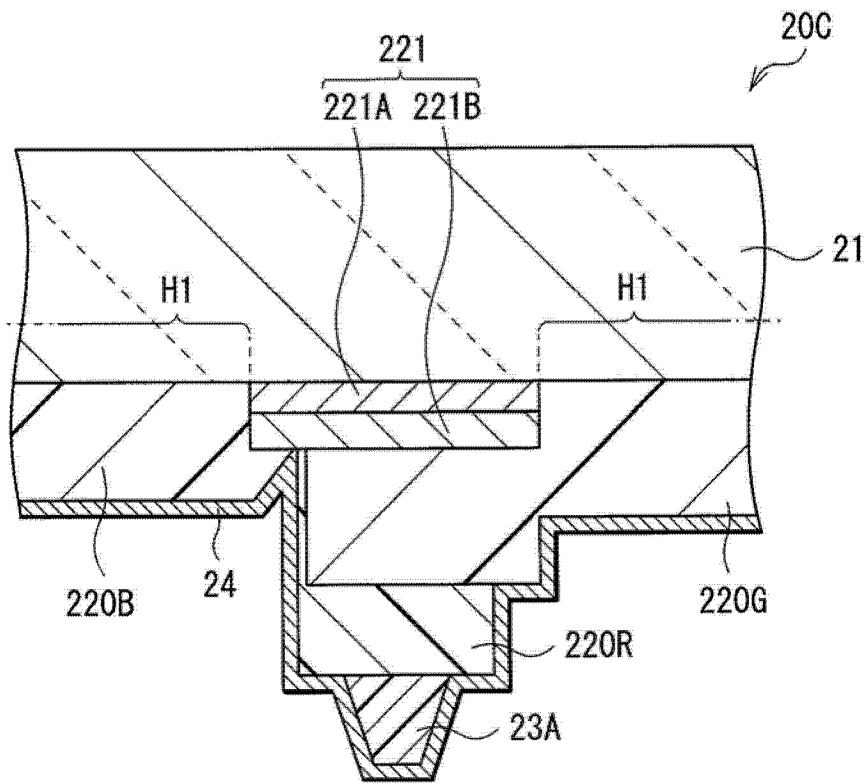


图 27

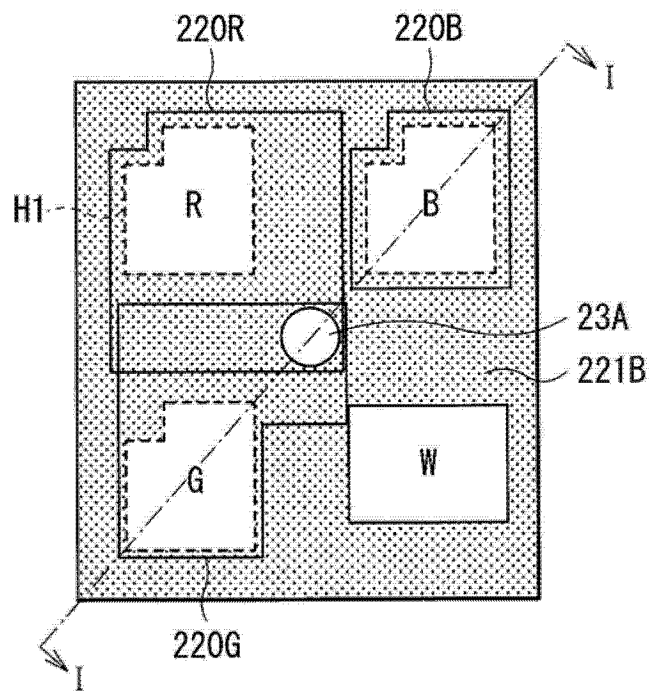


图 28

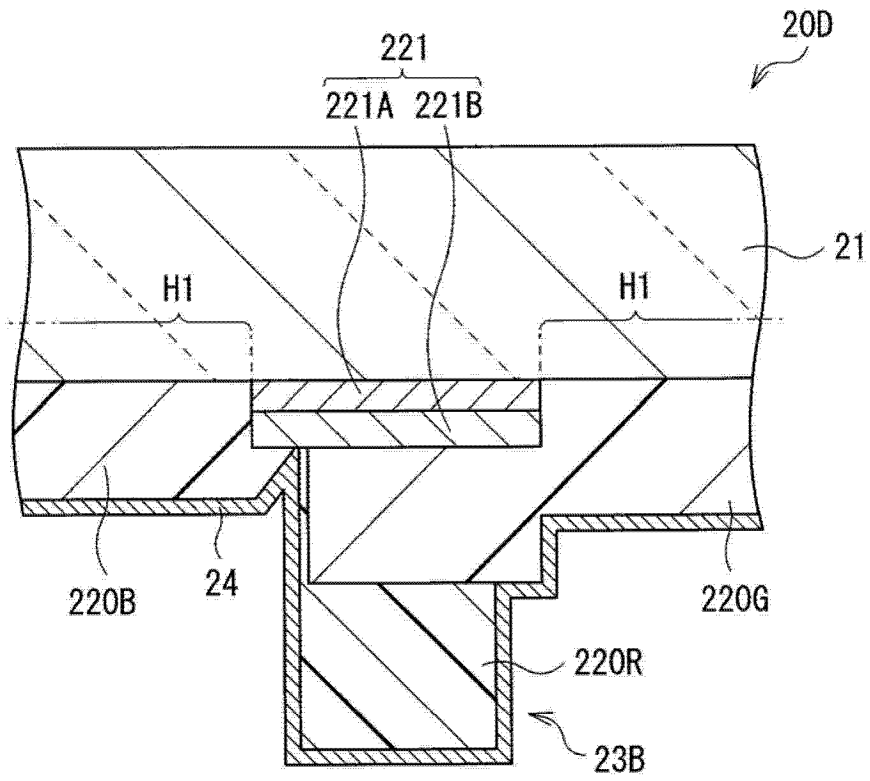


图 29

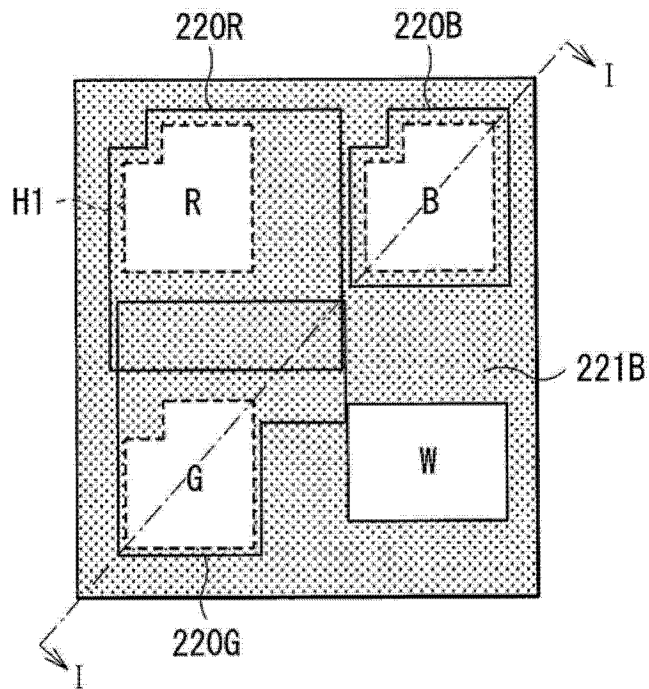


图 30

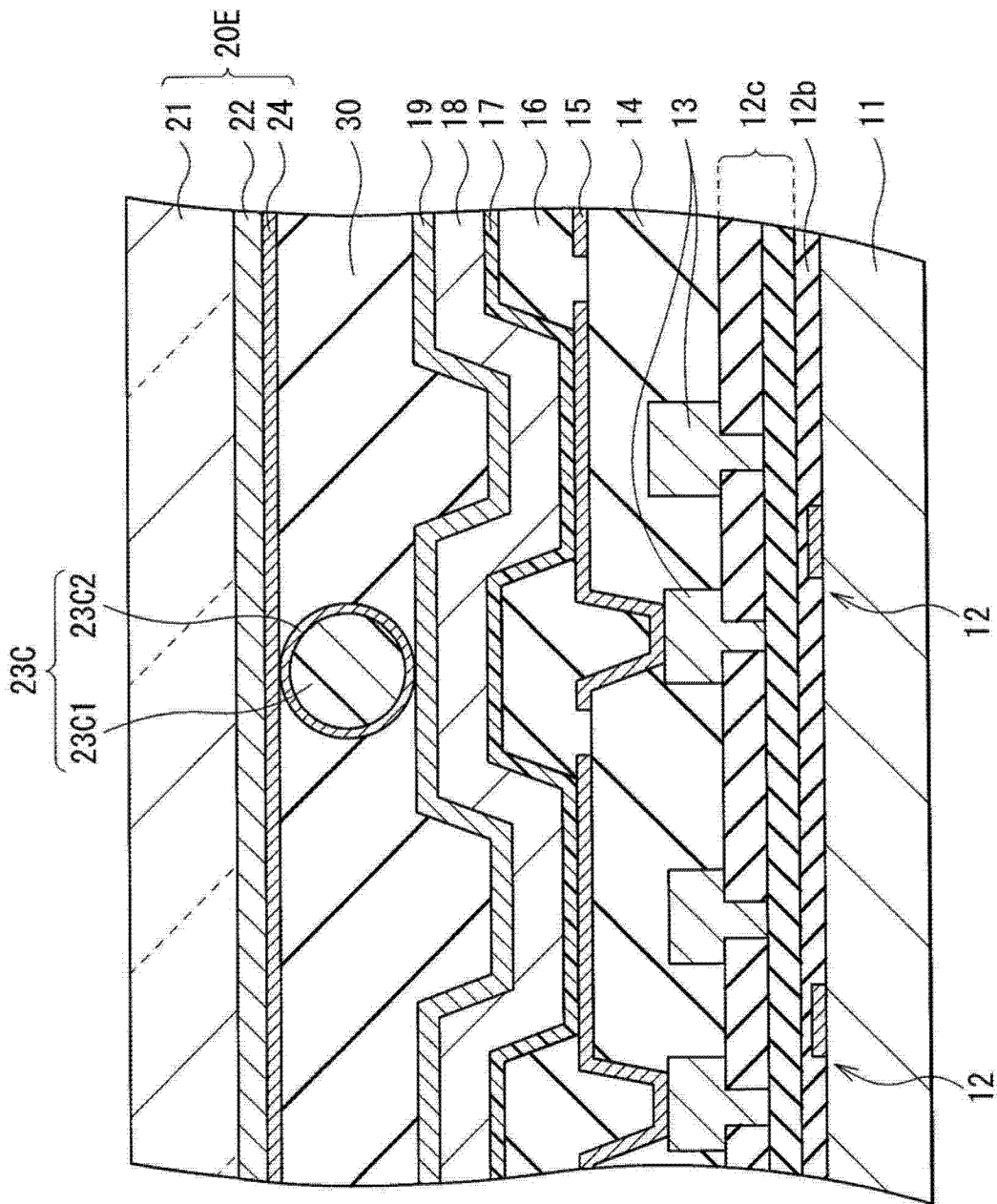


图 31

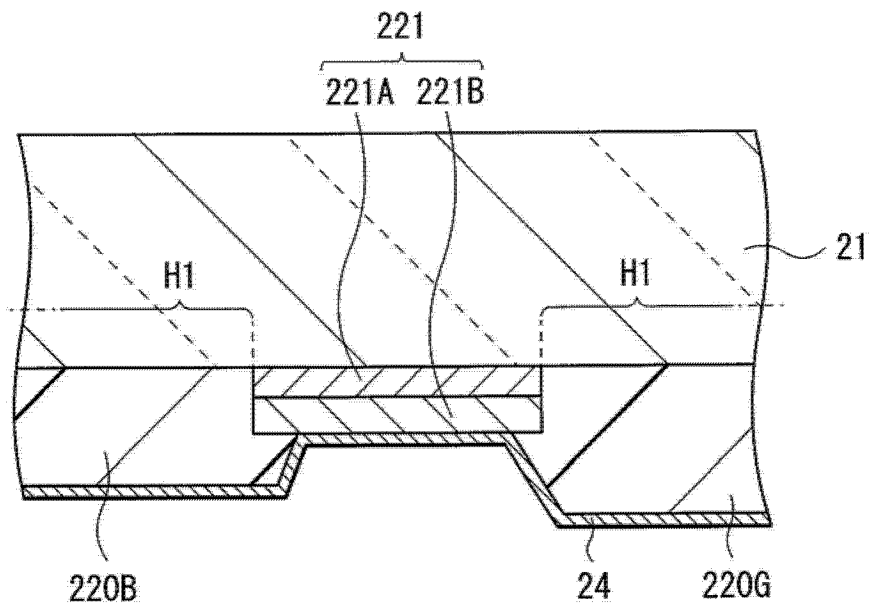


图 32

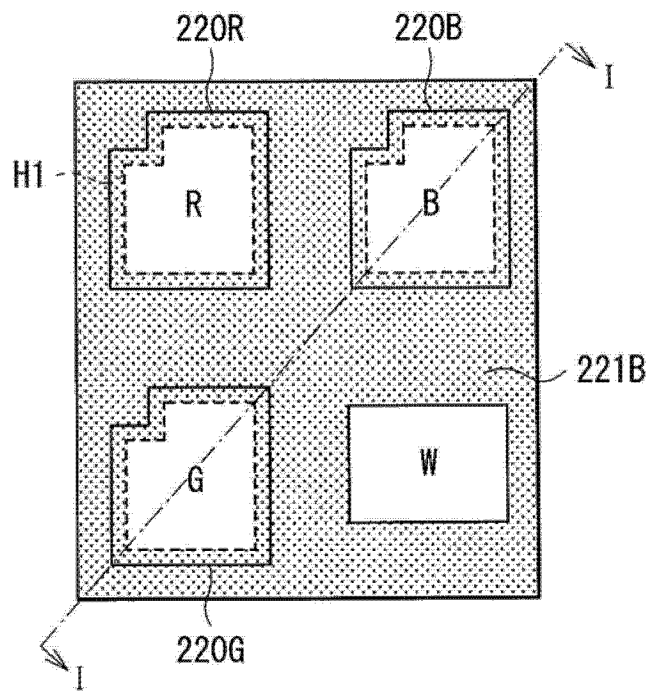


图 33

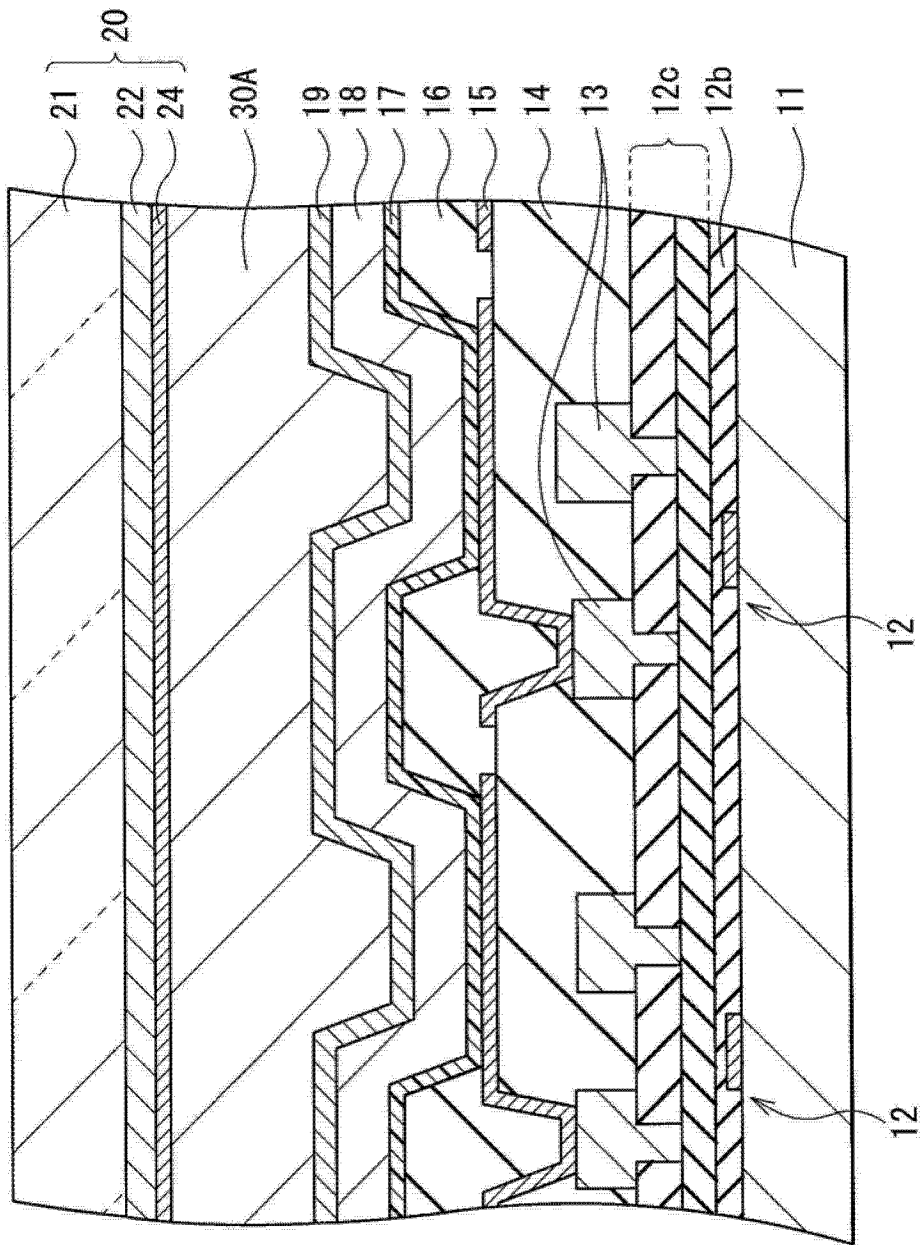


图 34

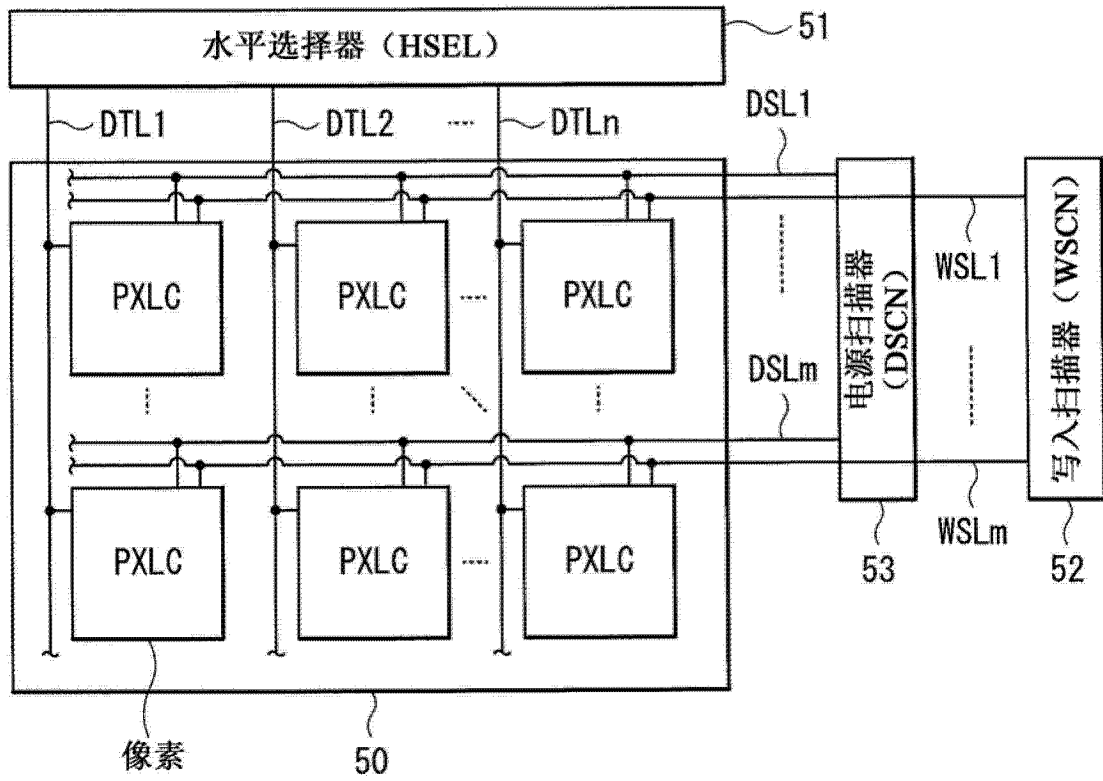


图 35

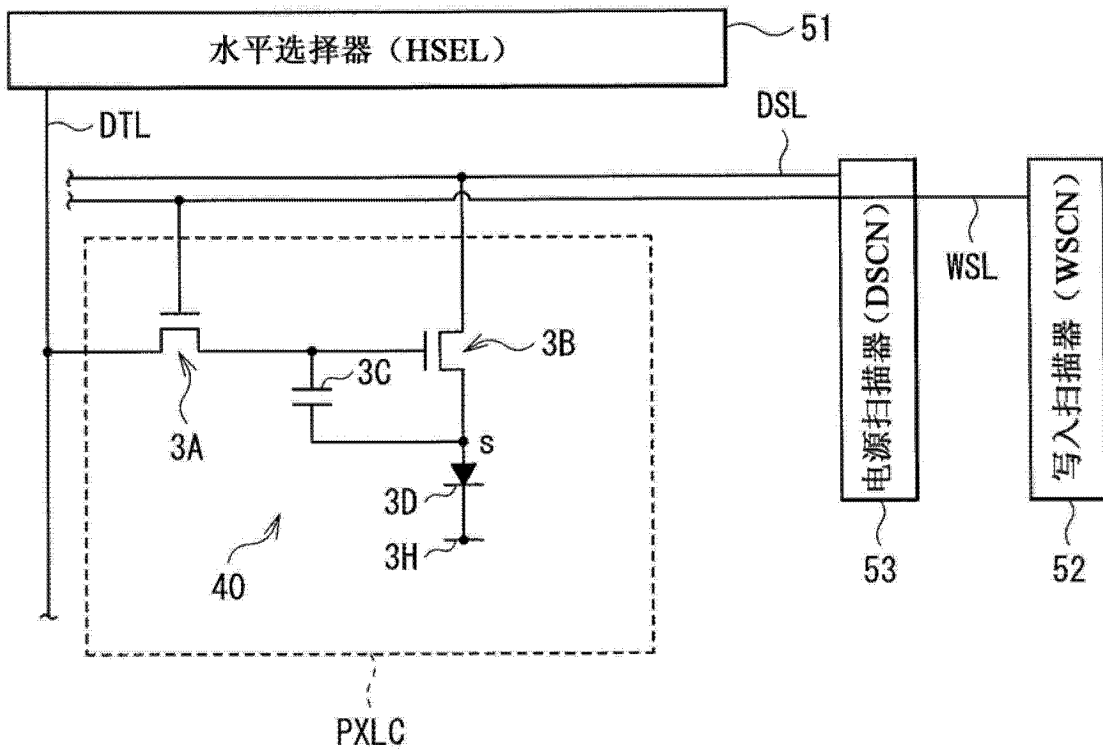


图 36

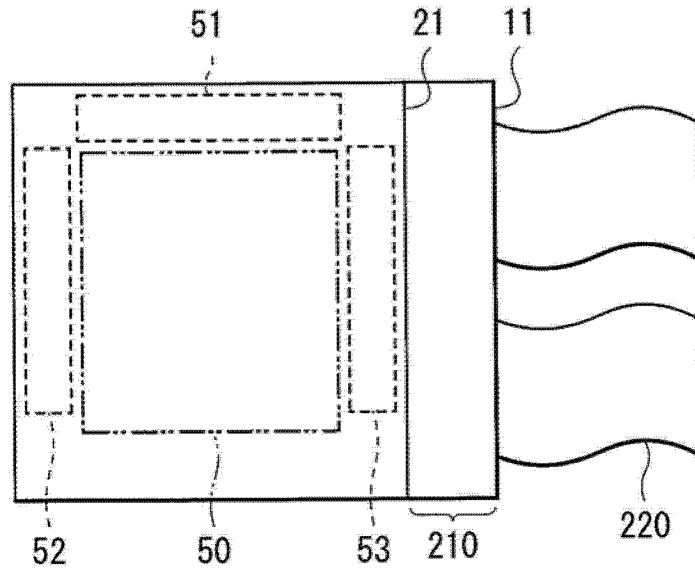


图 37

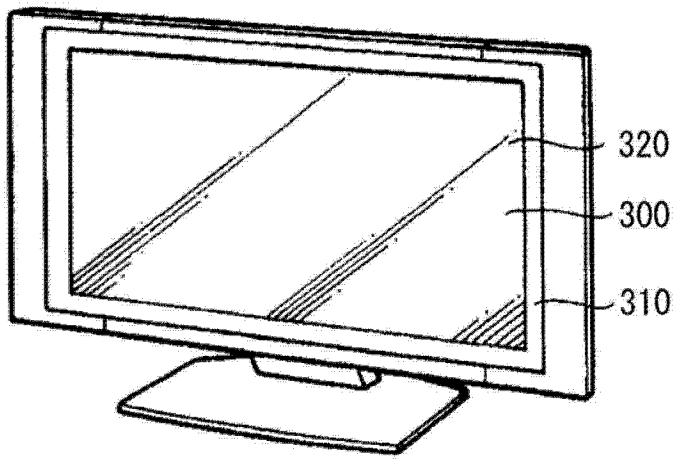


图 38

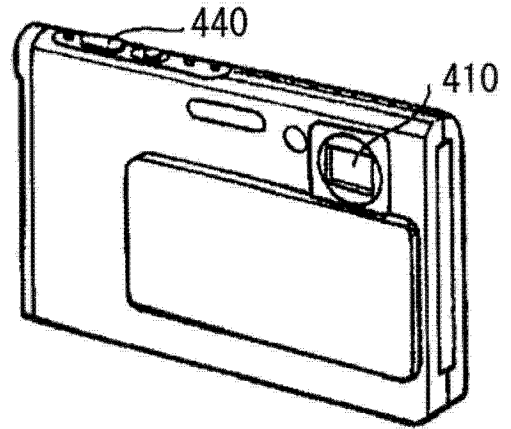


图 39A

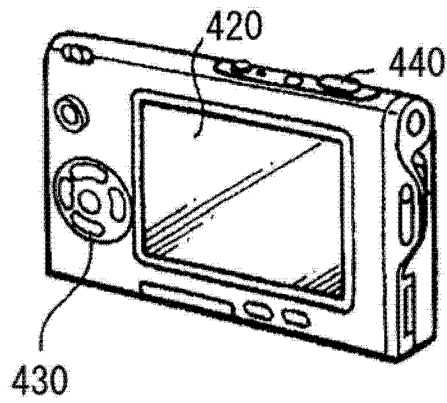


图 39B

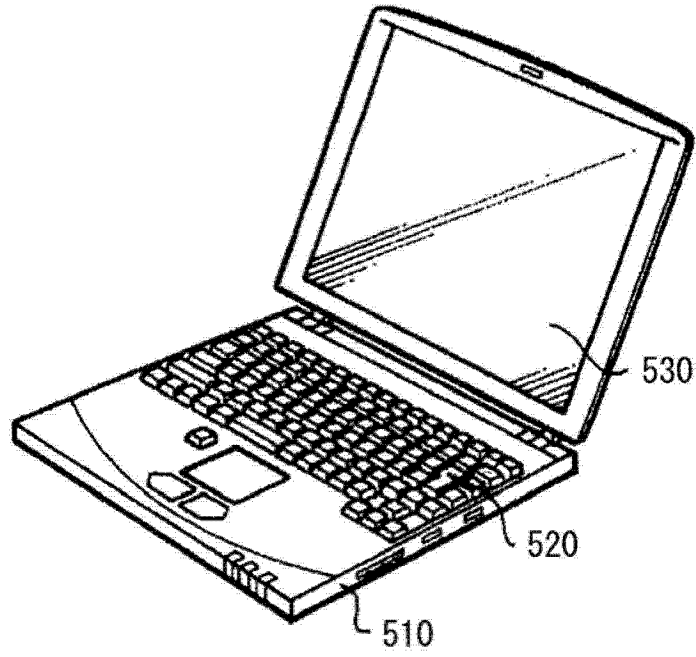


图 40

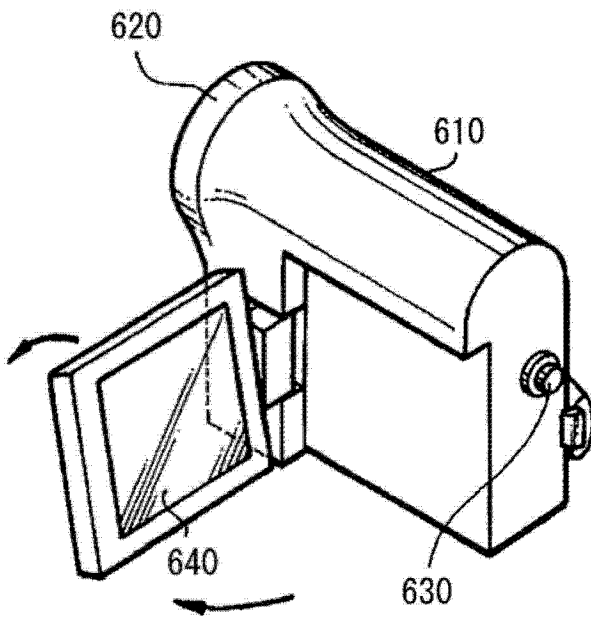


图 41

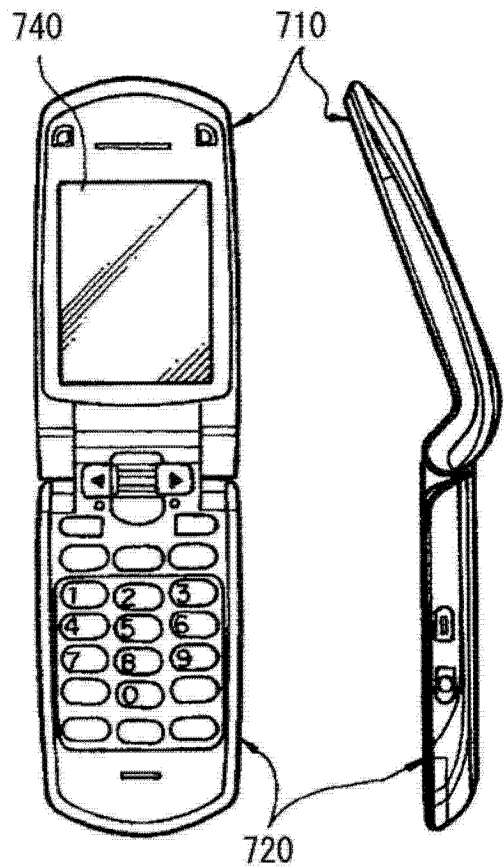


图 42A

图 42B

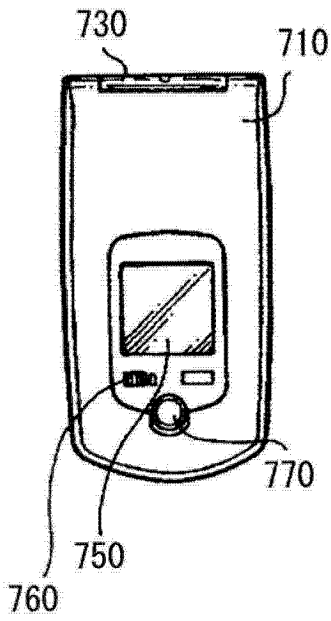


图 42C

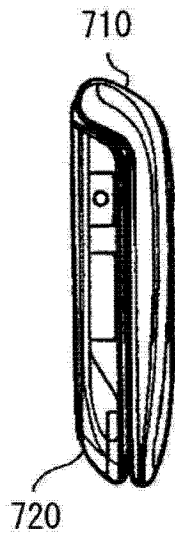


图 42D

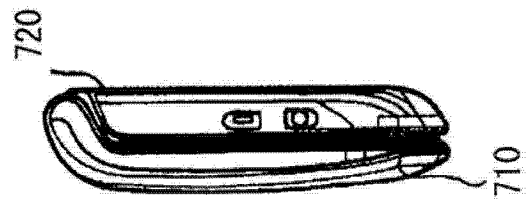


图 42E

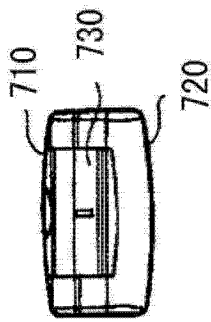


图 42F

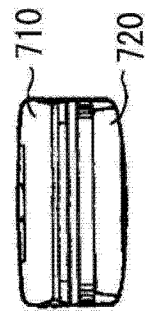


图 42G

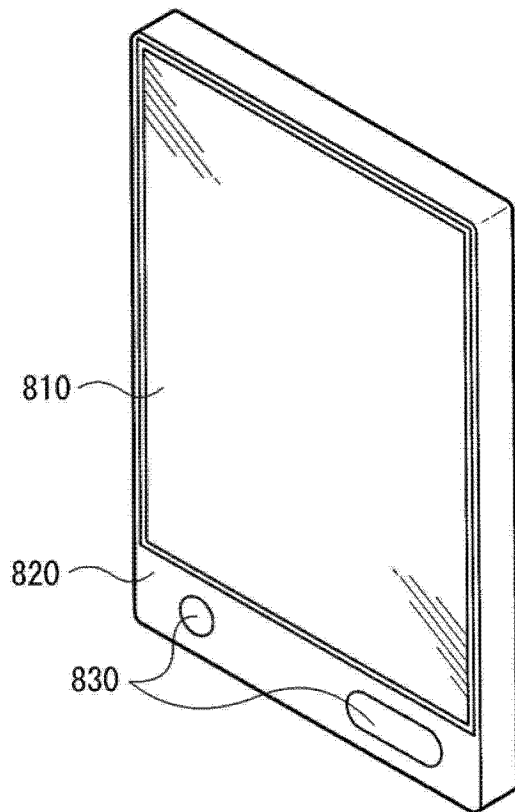


图 43A

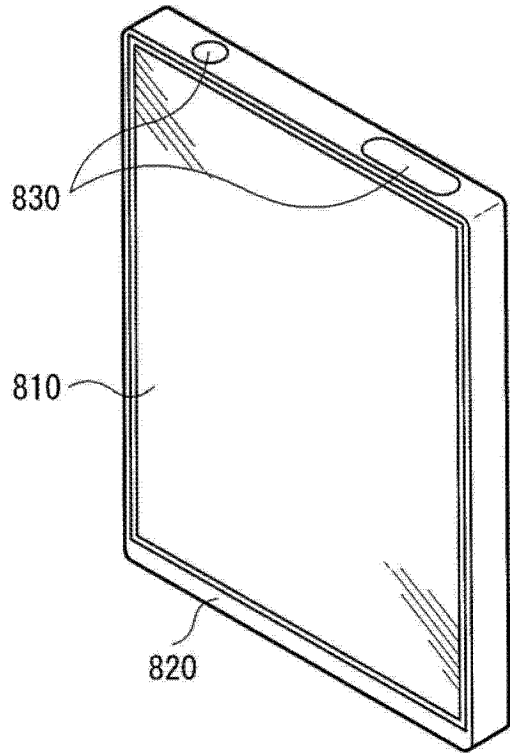


图 43B

专利名称(译)	有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板		
公开(公告)号	<a href="#">CN103325812A</a>	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	CN201310082078.8	申请日	2013-03-14
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	山北茂洋 山田二郎 石井孝英 荒井俊明		
发明人	山北茂洋 山田二郎 石井孝英 荒井俊明		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	G02B5/201 H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5228 H01L51/525 H01L51/5281 H01L2251/5315 H01L27/283 H01L51/5203 H01L51/5284 H01L51/56		
代理人(译)	余刚 张英		
优先权	2012063136 2012-03-21 JP		
其他公开文献	CN103325812B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板。本发明还提供了一种显示器件。所述显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述显示器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

